www.nowyelektronik.prv.pl
IND.345210

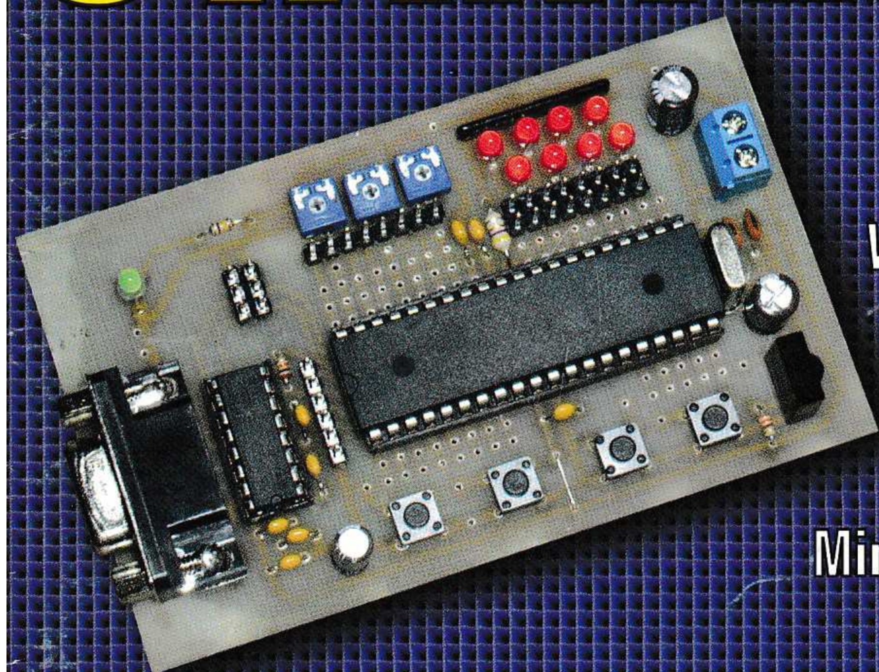
2 ELEKTRONIK NOWY

Magazyn elektroników

Kwiecień/Maj 2007 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 7300 egz.

Dwa starter kity, czyli zestawy dla stawiających pierwsze kroki w programowaniu mikrokontrolerów AVR

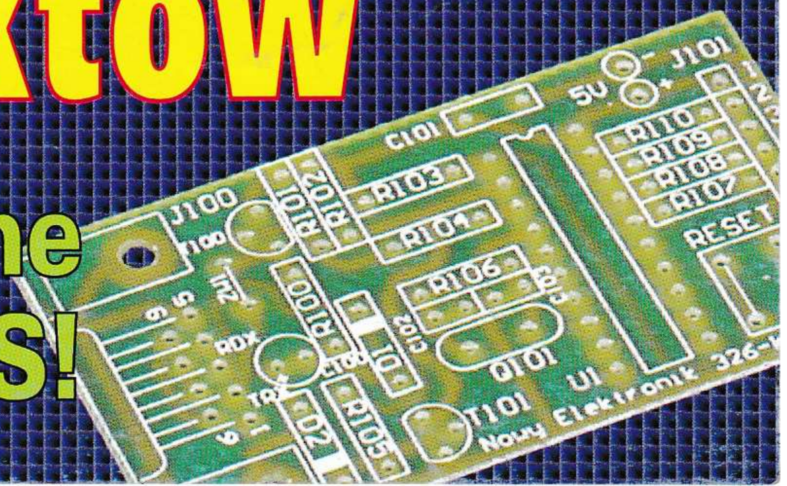
AVR STARTER KIT



Samochodowa przetwornica napięcia do laptopów
Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi
Potencjometr cyfrowy audio
Nadajnik UKF FM - 1,8W
TIMER 555 starter kit
Minikamera jako detektor ruchu

14 projektów

Płytki drukowane GRATIS!



ISSN 1505-7437
9 771505 743013

Mikrokontrolery - przekleństwo czy dobrodziejstwo

W poprzednim wstępniaku napisałem kilka słów o przewadze projektów wykonanych na mikrokontrolerach nad projektami wykonanymi na układach TTL lub CMOS. Prawdę mówiąc zrobiłem to trochę celowo, licząc na odzew czytelników NE. I nie zawiodłem się. Kilku czytelników napisało e-mail'e, w których nie zgadzali się się z moim zdaniem. Cóż, każdy może mieć własne poglądy i należy to akceptować. Jednak nie zmienia to postaci rzeczy, że w dzisiejszym świecie nie ma miejsca na sentymenty, szczególnie w technice. Wygrywa ten, kto potrafi wypuścić produkt mały, energooszczędny i co najważniejsze, posiadający dużo różnych funkcji, nie zawsze przydatnych dla każdego nabywcy. Liczy również się czas, jaki poświęcony został na projekt, a następnie na wykonanie całego urządzenia.

Również i my chcemy dołożyć coś do tego kotła. W bieżącym numerze NE znalazły się aż dwa proste starter kity dla mikrokontrolerów rodziny AVR. Pierwszy to zestaw dla początkujących, oparty na mikrokontrolerze Attiny26. Natomiast drugi zestaw ma nieco bardziej zaawansowany mikrokontroler Atmega16. Zapewne niektórzy spytają, dlaczego nie Atmega128 lub jeszcze większy. A dlatego, że Mega16 jest w obudowie DIL40 i bardzo łatwo go wymienić z podstawki, w razie uszkodzenia. To samo dotyczy starter kitu opartego na Attiny26.

Obydwa starter kity zostały zaprojektowane tak, aby bez większych problemów współpracowały z kompilatorem BASCOM AVR. Nie znaczy to, że nie mogą współpracować z AVR STUDIO - bardzo dobrego narzędzia wspomagającego pisanie programów w C i Asemblerze.

Oprócz wspomnianych układów przygotowaliśmy jeszcze kilka innych wspaniałych projektów dla amatorów elektroniki. Aby dowiedzieć się jakich, zapraszam do lektury bieżącego numeru NE.

Do zobaczenia czerwcu
Ryszard Świątkowski

NOWY ELEKTRONIK

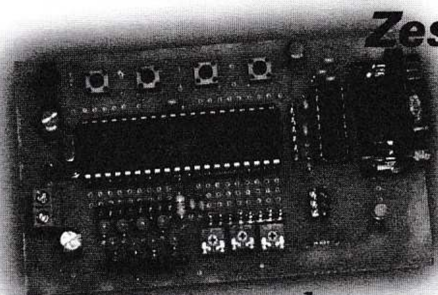
Dwumiesięcznik 2/2007
Kwiecień/Maj
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

AT MEGA16 starter kit

Zestaw 442-K



Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

We wcześniejszych artykułach z cyklu zestawy do nauki prezentowane były zagadnienia związane z układami CMOS serii CD4000 oraz timer 555. Tym razem zagłębimy się w tajniki programowania mikroprocesorów. Mikroprocesory jednoukładowe, to także układy scalone. Ich charakterystyczną cechą jest to, że nie są one przeznaczone do konkretnego celu. Jak sama nazwa wskazuje, mikroprocesor to niewielkie urządzenie, które wykonuje jakieś procesy, czyli złożone operacje. Zbiór takich procesów nazywany jest programem. Procesor wyprodukowany w fabryce zazwyczaj nie zawiera programu, tylko obszar pamięci, w którym program powinien się znaleźć. Bez programu procesor jest bezużyteczny. Nie można włożyć go do do gotowej aplikacji i oczekiwać efektu. Istnieją także procesory specjalizowane np. pomiarowe lub dźwiękowe, ale to jest inna dziedzina. My zajmiemy się prostymi procesorami powszechnego użytku, które każdy może zaprogramować we własnym zakresie. Istnieje wiele firm produkujących procesory różnego typu. Czasami różne firmy produkują ten sam rodzaj procesora pod innymi nazwami lub działające na tej samej zasadzie. W redakcji dużo pracujemy z procesorami AVR, dlatego wybór padł na MEGA16 firmy ATMEL.

Budowa i działanie

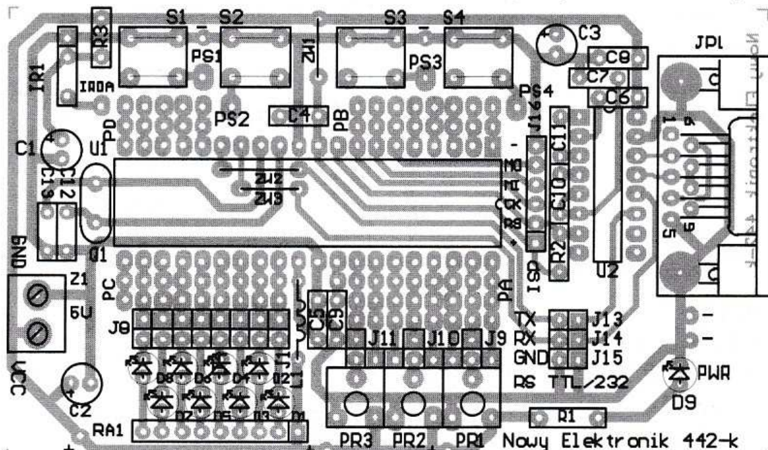
Na początek trochę informacji ogólnych o procesorach AVR wcześniej wymienionej firmy. Procesory te są typu RISC. Zmieniony został w nich sposób adresowania w stosunku do swoich poprzedników CISC z serii '51. Są one o wiele szybsze, tzn. przy tej samej częstotliwości generatora taktującego czas wykonywanych operacji jest krótszy.
Występują różne odmiany procesora, w zależności od tego, co się w nim znajduje i ile posiada wyprowadzeń. Jeden ma więcej pamięci FLASH, inny więcej lub wcale pamięci EEPROM, inny posiada 5 przetworników A/D, a jeszcze inny posiada przetworniki A/D 12-bitowe.
Od wyposażenia wewnętrznego zależą możliwości, operatywność, zastosowanie oraz cena układu. Tym nie mniej wszystkie posiadają wspólne cechy: rdzeń procesora, język programowania, właściwości obliczeń matematycznych oraz pamięć programu typu FLASH. Oznacza to, że w prosty sposób elektrycznie można skasować zawartość i zaprogramować procesor powtórnie. Oczywiście ilość cykli kasowania i programowania jest ograniczona, ale jest bardzo duża. W instrukcjach serwisowych znajdują się szczegółowe opisy każdego z procesorów. Można je znaleźć na stronie internetowej http://www.atmel.com. My zajmiemy się procesorem MEGA16. Zestaw przeznaczony jest głównie dla początkujących elektroników czy programistów. Ilość informacji na temat tego procesora jest tak duża, że nie sposób, aby w jednym krótkim artykule zamieścić je wszystkie i na jednej małej płytce rozwiązać wszystkie możliwości procesora. Przedstawimy jedynie informacje niezbędne do rozpoczęcia pracy z programowaniem. Teraz trochę wiadomości o samym procesorze M16 (tak w skrócie jest on nazywany w zastosowanym zestawie).
M16 posiada obudowę dwurzędową DIL40. Jest to wysokiej jakości o małym poborze prądu 8-bitowy mikroprocesor typu RISC. Produkowany jest w dwu wersjach: standardowej i o obniżonych parametrach typu (L).
Posiada następujące cechy:
- pamięć programu i danych typu Flash, o rozmiarze 16KB autoprogramowalna (ISP) (Internal System Programming - programowanie w układzie) żywotność pamięci 10,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć danych 512 bajtów EEPROM żywotność pamięci 100,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć operacyjna (SRAM) 1KB
- napięcie pracy
  - 2.7 - 5.5V dla ATmega16L
  - 4.5 - 5.5V dla ATmega16
- częstotliwość taktowania
  - 0 - 8 MHz dla ATmega16L
  - 0 - 16 MHz dla ATmega16
- pobór prądu przy zegarze 1 MHz, 3V, 25°C dla ATmega16L
  - tryb Active : 1.1 mA
  - tryb Idle Mode : 0.35 mA
  - tryb Power-down Mode: < 1 μA
- 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia
- 32 programowalne linie wejście/wyjście
- dwa 8-bitowe zegary/liczniki z niezależnymi preskalerami, tryby porównawcze
- jeden 16-bitowy zegar/licznik z niezależnym preskalerem, tryby porównawcze
  tryby:
  - licznik czasu rzeczywistego z niezależnym oscylatorem
  - 4 kanały PWM (modulator szerokości impulsów)
  - 8-kanałowy, 10-bitowy przetwornik ADC
  - 2 różnicowe wzmacniacze o programowanym wzmocnieniu 1x, 10x lub 200x
- dwuprzewodowy sprzęg szeregowy (I2C)
- programowalny port szeregowy (USART)
- szeregowy sprzęg SPI Master/Slave
- analogowy komparator

Rys.1 Schemat ideowy

- opcje specjalne
  - wewnętrznie kalibrowany oscylator RC
  - wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
  - sześć trybów typu SLEEP: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby

W zestawie znajduje się płytka z siecią połączeń oraz z niezbędnymi dodatkowymi elementami. Podstawowym elementem jest procesor M16 (U1). Do wyprowadzeń XTAL1(13) oraz XTAL2(12) podłączony jest rezonator kwarcowy Q1 o częstotliwości 11,0592 MHz oraz kondensatory C12 i C13. Tworzą one razem z wewnętrznymi elementami procesora generator taktujący, z którego impulsy sterują pracą całego procesora. Do wyprowadzenia VCC(10) podłączone jest napięcie zasilania +5V dla części cyfrowej. To samo napięcie filtrowane przez dławik L1 i C5 doprowadzone jest do części analogowej AVCC(30). Pozostałe wyprowadzenia posiadają przynajmniej jedno pole lutownicze pozwalające podłączyć element zewnętrzny. Dodatkowe elementy połączone są z wyprowadzeniami poprzez zwory, które dają możliwość wyizolowania wyprowadzenia tak, że możemy dokonywać różnych kombinacji.

Wejście RST(9) podłączone jest przez



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

rezystor R2(10)k do VCC. Do portu PC przez rezystory z drabinki RA1 przyłączonych jest 8 diod LED. Sygnalizują one wizualnie stan portów, jeżeli pracują jako wyjścia. Do portu PA podłączone są potencjometry PR1..PR3 (10k). Regulując nimi możemy uzyskać różne napięcia z zakresu 0..5V. Wyprowadzenia portu PA są jednocześnie wejściami przetwornika analogowo-cyfrowego. Wyprowadzenia PD.0 i PD.1 tworzą złącze komunikacji szeregowej RS. Korzystając z nich bezpośrednio mamy standard TTL (5V), a łącząc zwory J13 i J14 poprzez układ konwertera napięć (U2) uzyskujemy standard RS232 na złączu JP1. W ten sposób możemy komunikować się z urządzeniem zewnętrznym np. komputerem PC. Dodatkowo na płytce znajdują się 4 mikroprzełączniki nie przyporządkowane do żadnego portu, posiadające punkty lutownicze, które można podłączyć do dowolnego miejsca. Przełączniki z jednej strony podłączone są do masy układu. Innym dodatkowym elementem jest odbiornik podczerwieni IR1 służący zazwyczaj do odbioru sygnałów pilota kodu RC5/RC6 lub innego kodu. Dioda LED D9 sygnalizuje obecność napięcia zasilania. Do wyprowadzenia AREF(32) - napięcie referencyjne podłączony jest kondensator filtrujący C9. Do portu PB podłączone jest złącze programatora ISP. Do programowania niezbędny jest programator. Najprostszy programator to złącze LPT i kilka przewodów połączonych zgodnie ze standardem programatora STK200/300. Gotowy znajduje się w zestawie NE 405-K z przełącznikiem odłączającym go automatycznie od programowanego układu po zaprogramowaniu. Mając odpowiedni sprzęt, należy teraz wyposażyć się w odpowiednie oprogramowanie. Do pracy potrzebny jest także komputer PC. Program do tworzenia oprogramowania naszego procesora nazywa się kompilatorem. Istnieje wiele języków programowania. Sami musimy zdecydować się, który wybierzemy. Najczęściej poszukiwane są takie kompilatory, które posiadają język wysokiego poziomu (C,Pascal,Basic), edytor, symulator oraz program ładujący zawartość procesora i w dodatku są darmowe. Istnieją też wersje demonstracyjne programów komercyjnych, pozwalające zaprogramować ograniczoną ilość kodu lub okrojone z możliwości. Do celów dydaktycznych w zupełności są wystarczające. W językach wysokiego poziomu często zdefiniowanych jest wiele mechanizmów, jako gotowe biblioteki programów. Wystarczy po prostu je użyć. Jednym z popularniejszych kompilatorów jest BASCOM-AVR. Oto przykład prostego programu, przy użyciu tego kompilatora:

```
$regfile = "m16def.dat"    'deklaracja typu procesora
$crystal = 11059200        'częstotliwość zastosowane-
go rezonatora

Config Pinc.0 = Output    'ustawienie bitu 0 portu C
jako wyjście
Config Pinc.1 = Output    'ustawienie bitu 1 portu C
jako wyjście
Config Pinc.2 = Output    'ustawienie bitu 2 portu C
jako wyjście
Config Pinc.3 = Output    'ustawienie bitu 3 portu C
jako wyjście
Config Pinc.4 = Output    'ustawienie bitu 4 portu C
jako wyjście
Config Pinc.5 = Output    'ustawienie bitu 5 portu C
jako wyjście
Config Pinc.6 = Output    'ustawienie bitu 6 portu C
jako wyjście
Config Pinc.7 = Output    'ustawienie bitu 7 portu C
jako wyjście

Dim Bajt As Byte          'deklaracja zmiennej o nazwie
"Bajt" jako bajtu
'-------------------
Bajt = 0                  '"przypisanie zmiennej Bajt"
wartości zero
Do                        'początek pętli nieskończonej
"Do..Loop"
  Portc = bajt            'wysłanie do portu C wartości bajt
    incr bajt             'zwiększenie wartości bajtu o jeden
  Waitms 255              'oczekiwanie 255 milisekund
Loop                      'koniec pętli
'-------------------
End
```

Program wysyła do portu C wartość z zakresu 0..255 zapalając i gasząc poszczególne bity w zależności od wartości "Bajt" - wszystkie jednocześnie. Zmiana dokonuje się co 255 ms. Tak napisany program kompiluje się, a kod wynikowy przesyła przy pomocy wewnętrznego podprogramu ładującego. Po zakończeniu przesyłania program odłącza programator i następuje start pracy programu zawartego w mikroprocesorze. W ten sposób krok po kroku podłączając odpowiednie elementy zewnętrzne i

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 240
R2 - 10k
R3 - 330

Kondensatory:

C1 - 100μF/16
C2 - 100μF/16
C3 - 100μF/16
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 100nF
C9 - 100nF
C10 - 100nF
C11 - 100nF
C12 - 24p
C13 - 24p

Półprzewodniki:

D1 - LED3R
D2 - LED3R
D3 - LED3R
D4 - LED3R
D5 - LED3R
D6 - LED3R
D7 - LED3R
D8 - LED3R
D9 - LED3R
IR1 - SFH506

Układy scalone:

U1 - ATMEGA16
U2 - MAX232

Inne:

Q1 - 11,0592MHz
L1 - 4,7μH
RA1 - 8 * 471 (470)
PR1 - CA6V103 (10k leżący)
PR2 - CA6V103 (10k leżący)
PR3 - CA6V103 (10k leżący)
JP1 - DRB09RP (RS232)
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
J1 - PLS2 + MJ6B
J2 - PLS2 + MJ6B
J3 - PLS2 + MJ6B
J4 - PLS2 + MJ6B
J5 - PLS2 + MJ6B
J6 - PLS2 + MJ6B
J7 - PLS2 + MJ6B
J8 - PLS2 + MJ6B
J9 - PLS4 + MJ6B
J10 - PLS4 + MJ6B
J11 - PLS3 + MJ6B
J12 - PLS6
J13 - PLS2 + MJ6B
J14 - PLS2 + MJ6B
J15 - PLS2
Z1 - ARK2
Podstawka DIL40
Płytka - 442-K

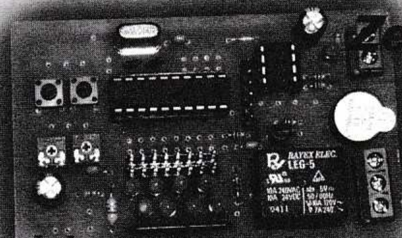
dopisując następne linie kodu, tworzymy program. Procesor posiada tzw. FUSES - bezpieczniki. Dotyczą one sprzętowych parametrów pracy. Korzystając z programatora ISP nie należy zmieniać wartości trzech bezpieczników: kalibracji częstotliwości, wyłączenia ISP oraz RESET. Ich zmiana uniemożliwi dalsze programowanie magistralą ISP. Pozostałe można modyfikować.

Procesor może służyć do włączania/ wyłączania tranzystora, transoptora, przekaźników, diod LED. Może odczytywać dane w postaci stanów logicznych "0" i "1" lub analogowych z zakresu napięcia 0..VREF z rozdzielczością 10 bitów (0..1023) z krokiem co 0,0048828125V. Może komunikować się z urządzeniami zewnętrznymi przy użyciu różnych rodzajów łączy i protokołów np. RS TTL, I2C, SPI, 1WIRE. Przy odpowiednim oprogramowaniu potrafi obsłużyć dyski twarde, napędy dyskietek lub karty pamięci FLASH. Przy pomocy procesora dokonujemy skomplikowanych obliczeń matematycznych i wiele innych czynności. Wszystko zależy od kompilatora i inwencji twórczej programisty.

Montaż i uruchomienie

Złożenie zestawu jest bardzo łatwe. Potrzebna jest lutownica, cyna, drut miedziany, szczypce obcinające i trochę czasu. Układ należy wykonać precyzyjnie. Jedno złe połączenie może spowodować, że układ nie będzie działał. Szczególnie należy uważać na zwarcia i pęknięcia ścieżek. Do zasilania układu można użyć napięcia z zasilacza zewnętrznego lub wyprowadzić 5V z komputera PC. W obu przypadkach należy zastosować bezpiecznik ok. 500 mA. Łącze programatora musi mieć zabezpieczenie ok. 100 ohm na każdej linii. Programator z zestawu NE 405-K wyposażony jest w nie, posiada bufor separujący i cały mieści się w obudowie wtyczki portu LPT. Możemy użyć dowolnego programatora ISP np. JDM, który obsługiwany jest także przez AVR-STUDIO firmy ATMEL. Należy zwrócić uwagę na połączenie przewodów w gnieździe RS232. Standardowo w złączu portu szeregowego PC pin 3 to jest TX, a pin 2 to jest RX. W naszym przypadku jest odwrotnie, tak że nie należy krzyżować w połączeniu przewodów transmisyjnych, połączenie pinów 2-2 i 3-3 obu złączy.

AT TINY26 starter kit



Zestaw 443-K

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

Procesory to szeroka dziedzina. Wymaga ona dużego zasobu wiedzy. Następują ciągłe zmiany. Pojawiają się nowe typy procesorów, a nawet już istniejące ulegają modyfikacji. Z powodu tej mnogości możemy wybrać sobie odpowiedni dla naszego zastosowania procesor. W artykule, który opisywał zestaw 442-K był zawarty procesor MEGA16. Posiada on dużą ilość portów i dużą ilość pamięci, ale posiada także dużą obudowę. Nie zawsze jest wygodne stosowanie tak dużego pod względem rozmiarów procesora, dlatego wybraliśmy inny, mniejszy procesor. Jest nim TINY26.

Budowa i działanie

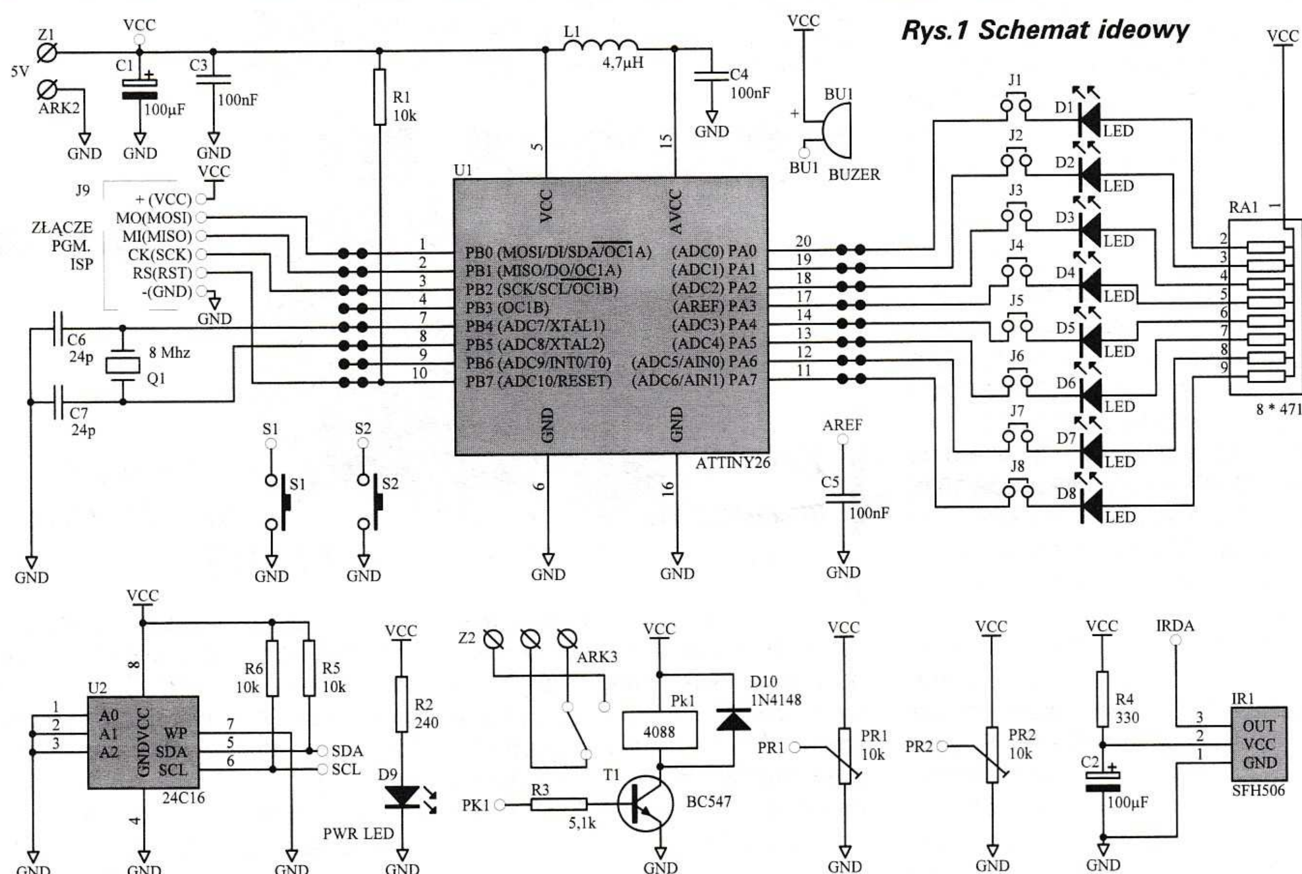
W instrukcji serwisowej producenta procesora znajdują się szczegółowe opisy i dane techniczne. Można je także znaleźć na stronie internetowej http://www.atmel.com.

Ze względu na dość duże zainteresowanie i dość częste zastosowanie procesora TINY26 w 2003 roku firmowa dokumentacja tego procesora została przetłumaczona na język polski i zaprezentowana w sześciu częściach na łamach naszego czasopisma. Znajomość tej instrukcji niezbędna jest do programowania procesora, a także do tworzenia jego aplikacji.

Przedstawimy informacje podstawowe potrzebne do rozpoczęcia pracy z procesorem. ATTINY26 posiada obudowę dwurzędową DIL20. Jest to wysokiej jakości o małym poborze prądu 8-bitowy mikroprocesor typu RISC. Produkowany jest w dwu wersjach: standardowej i o obniżonych parametrach typu (L).

Posiada następujące cechy:

- pamięć programu i danych typu Flash, o rozmiarze 2KB programowalna (ISP) (Internal System Programming - programowanie w układzie)żywotność pamięci 10,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć danych 128 Bajtów EEPROM żywotność pamięci 100,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć operacyjna (SRAM) 128 bajtów
- napięcie pracy
  - 2.7 - 5.5V dla ATmega26L
  - 4.5 - 5.5V dla ATmega26
- częstotliwość taktowania
  - 0 - 8 MHz dla ATmega26L
  - 0 - 16 MHz dla ATmega26
- 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia
- programowe bezpieczniki pamięci Flash i EEPROM do ochrony danych
- 118 instrukcji programowych - większość wykonywana w ciągu jednego cyklu zegarowego
- 16 programowalnych linii wejście/wyjście
- 8-bitowy zegar/licznik z niezależnym preskalerem
- 8-bitowy szybki zegar z niezależnym preskalerem
- 2 wysokiej częstotliwości wyjścia PWM (modulator szerokości impulsów) z oddzielnymi rejestra-

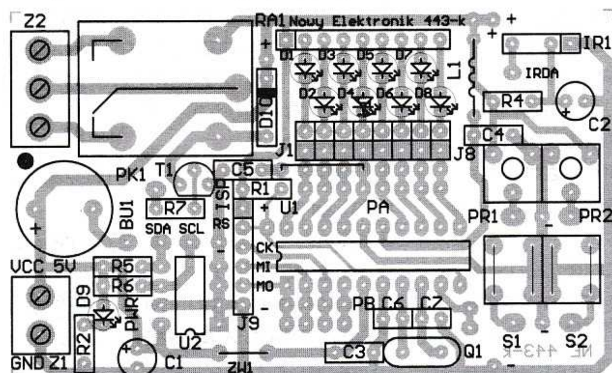


Rys.1 Schemat ideowy

mi porównawczymi wyjść oraz dodatkowe wyjścia zanegowane nie nakładające się
- 11-kanałowy, 10-bitowy przetwornik ADC posiadający 8 różnicowych kanałów, 7 różnicowych par kanałów o programowanym wzmocnieniu 1x, 20x
- analogowy komparator
- 11 zewnętrznych źródeł przerwań

opcje specjalne
- wewnętrznie kalibrowany oscylator RC
- wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
- programowanie w układzie przez port SPI
- niski pobór prądu (Idle), redukcja szumów i tryby wyłączania zasilania

Układ został wykonany na płytce drukowanej. Podstawowym elementem jego oczywiście jest procesor TINY26 (U1). Z procesora wyprowadzone jest złącze programatora ISP (piny 1,2,3, 10 oraz VCC i GND). Do wyprowadzeń 7 i 8 podłączony jest rezonator kwarcowy, który wraz z kondensatorami C6, C7 i elementami wewnętrznymi tworzą generator taktujący. Do portu PA zostały przyporządkowane diody LED przy pomocy zwór J1..J8. Jeżeli nie korzystamy z nich, łatwo jest je odizolować. Dodatkowo wyprowadzenia procesora zaopatrzono w punkty lutownicze z otworami tak, aby można było podłączyć do nich zewnętrzne źródła stanów, napięć lub przerwań. Wyprowadzenia procesora mają wielorakie zastosowanie. Mogą to być wyjścia cyfrowe, które przyjmują wartość napięcia na wyjściu bliskie zeru lub bliskie VCC. Można podłączyć do nich np. diodę LED przez rezystor ograniczający prąd. W zależności od kierunku polaryzacji diody będzie się ona świecić przy różnych stanach na wyjściu. Można podłączyć także żarówkę, ale nie bezpośrednio, ponieważ prąd świecenia żarówki jest większy, niż maksymalny prąd obciążenia wyjścia. Należy zastosować dodatkowy tranzystor, który usunie ten problem. Zamiast żarówki może być także przekaźnik, który jest przykładowo umieszczony na płytce. Dodatkowo umieszczony jest buzer, jako sygnalizacja dźwiękowa. Podłącza się go bezpośrednio do portu. Wyprowadzenie portu może być także wejściem. Jeżeli włączymy przetwornik ADC, to napięcie odczytujemy jako analogowe. Do badania tego napięcia służą dwa potencjometry umieszczone na płytce PR1 i PR2. Możemy podłączyć je do dowolnych portów. W innym



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

przypadku porty pracują jako wejścia cyfrowe. Źródłem takiego sygnału są mikroprzełączniki S1 i S2 lub odbiornik pilota kodu RC5 lub innego o częstotliwości nośnej 36kHz. Oczywiście nie są to jedyne rodzaje źródeł. Przykładem, kiedy port pełni funkcję wejścia i wyjścia jest pamięć 24C16(U2), z którą procesor komunikuje się po szynie I2C. Dioda LED D9 sygnalizuje obecność napięcia zasilania. Czasami potrzebne jest nam po prostu napięcie VCC lub GND. Do tego celu umieszczono kilka punktów lutowniczych oznaczonych +(VCC) i -(GND).

Teraz trochę o tym, jak zaprogramować cokolwiek w naszym układzie. W tym celu potrzebujemy kompilatora. W redakcji posługujemy się językiem i kompilatorem typu BASCOM, dlatego przykłady będą skonstuowane w tej składni. Jak wcześniej wspomniano procesor posiada 118 instrukcji programowych. Na poziomie języka wysokiego poziomu ich znajomość na początku nie jest taka istotna. Większość poleceń jest w postaci mnemoników, funkcji lub procedur. Funkcje zwracają parametry. Oprócz rozkazów istnieją ustawienia sprzętowe w postaci bezpieczników. Zmian dokonuje się podczas ładowania kodu wynikowego przez programator. Przykład takiego ustawienia to częstotliwość generatora podstawowego i rodzaj źródła. Może to być rezonator zewnętrzny lub układ wewnętrzny RC. Kiedy korzystamy z generatora wewnętrznego, mamy dodatkowo wolne dwa wyprowadzenia PB4 i PB5. Oto przykłady definiowania oraz operacji na portach:

```
'Część wspólna przykładów
$regfile = "at26def.dat"  'deklaracja typu procesora
$crystal = 8000000        'częstotliwość zastosowane-
go rezonatora

Config Pina.0 = Output    'ustawienie bitu 0 portu A
jako wyjście
Config Pina.1 = Input     'ustawienie bitu 1 portu A
jako wejście

CONFIG ADC = SINGLE , PRESCALER = 8 ,
REFERENCE =  INTERNAL
'ustawienie konfiguracji przetwornika ADC jako pomiar
pojedynczy, preskaler wynosi 8 'czyli częstotliwość
pomiaru 1MHz, wewnętrzne źródło napięcia
referencyjnego 2,56V.


LED_1 Alias Porta.0       'przyporządkowanie Porta.0 -
wyjścia mnemonikowi LED_1
                          'od tej pory zamiast Porta.0 używamy
LED_1
 SW_1 Alias Pina.1        'przyporządkowanie Pina.1 -
wejścia mnemonikowi SW_1
                          'od tej pory zamiast Pina.1 używamy
SW_1
'Jak widać kiedy port jest wyjściem zapis brzmi
Port(a...d..).?, a kiedy wejściem to 'Pin(a...d..).?

Dim Slowo As Word         'deklaracja zmiennej o
nazwie "Slowo" jako WORD
Dim Kanał As Byte         'deklaracja zmiennej o nazwie
"Kanał" jako BYTE - numer kanału
                          'przetwornika ADC
Start Adc                 'włączenie pracy przetwornika

Kanał = 1                 'przyporządkowanie numeru
kanału 0...11, tyle ma TINY26
'-------------------------------------------------------------
---
Do                        'początek pętli nieskończonej
"Do..Loop"

Tu należy wpisać kod przykładu

Loop                      'koniec pętli
'-------------------------------------------------------------
---
End
```

```
'przykład 1:
'--------------------
  if SW_1 = 0 then
    LED_1 = 0
elseif SW_1 = 1 then
    LED_1 = 1
 endif
'--------------------
Do portu A.0 podłączamy diodę LED, a do A.1
mikroprzełącznik.
Przycisk SW_1 zapala diodę LED_1 gdy wciśnięty i
gasi, gdy puszczony.
```

```
'przykład 2:
'--------------------
  if SW_1 = 0 then
    Toggle LED_1
    Waitms 40
    Do
    Loop until SW_1 = 1
    Waitms 40
 endif
'--------------------
```

Do portu A.0 podłączamy diodę LED, lub przekaźnik, a do A.1 mikroprzełącznik.

Pycisk SW_1 zapala diodę LED_1 gdy świeci i gasi gdy zapalona, akcja następuje po naciśnięciu.

```
'przykład 3:
'--------------------
 Slowo = Getadc(Kanał)
  if Slowo > 512 then
    LED_1 = 0
    else
    LED_1 = 1
  endif
'--------------------
```

Do portu A.0 podłączamy diodę LED, lub przekaźnik, a do A.1 ślizgacz potencjometru PR1 lub PR2. Do wyprowadzenia 17 dołączamy punkt AREF kondensatora C5. Dodatkowo do ślizgacza podłączamy miernik napięcia. Możemy zaobserwować zaświecenie się diody LED, kiedy napięcie na ślizgaczu potencjometru jest większe niż połowa napięcia referencyjnego mierzonego na wyprowadzeniu nr 17. Z założeń wartość wewnętrznego źró-

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 240
R3 - 5,1k
R4 - 330
R5 - 10k
R6 - 10k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 100μF/16V
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 24p
C7 - 24p

Półprzewodniki:
D1 - LED3R
D2 - LED3R
D3 - LED3R
D4 - LED3R
D5 - LED3R
D6 - LED3R
D7 - LED3R
D8 - LED3R
D9 - LED3R
D10 - 1N4148
IR1 - SFH506
T1 - BC547

Układy scalone:
U1 - ATTINY26
U2 - 24C16

Inne:
Q1 - 8 MHz
L1 - 4,7μH
RA1 - 8 * 471
PR1 - CA6V103 (10k leżący)
PR2 - CA6V103 (10k leżący)
Pk1 - 4088/5V
BU1 - BUZER
S1 - SW
S2 - SW
J1 - PLS2 + MJ6B
J2 - PLS2 + MJ6B
J3 - PLS2 + MJ6B
J4 - PLS2 + MJ6B
J5 - PLS2 + MJ6B
J6 - PLS2 + MJ6B
J7 - PLS2 + MJ6B
J8 - PLS2 + MJ6B
J9 - PLS6
Z1 - ARK2
Z2 - ARK3
Podstawka DIL20
Płytka - 443-K

dła napięcia referencyjnego powinna wynosić 2,56V, ale tak nie jest. Skok napięcia wynosi VREF / 1024 (2 do potęgi 10-tej). Przy 2,56V wynosi to 0,0025V. Wartość przetwornika przybiera od 0..1023, a więc przy 512 osiąga połowę napięcia referencyjnego. Regulując potencjometrem przy osiągnięciu napięcia wyższego, niż połowa napięcia AREF, dioda LED zapala się, poniżej tego napięcia - gaśnie. Zmieniając wartość 512 na inną i/lub rodzaj znaku w działaniu uzyskamy inne efekty.
Do odbioru kodu RC5 służy instrukcja "GETRC5(adres, rozkaz)". Po napisaniu tekstu kodu kompilujemy go. Teraz przy pomocy zintegrowanego programu ładującego poprzez złącze ISP ładujemy nasz program do procesora i ustawiamy odpowiednie bezpieczniki. Jeżeli używamy przełącznika programującego z zestawu NE 405-K, to należy pamiętać, aby w opcjach programatora ustawić typ STK200/STK300. Tych kilka informacji oraz te zawarte w instrukcji, pomogą nam poznać bardziej procesor, co ułatwi dalsze praktyczne eksperymentowanie z programowaniem i budową aplikacji.

Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy znajdujące się w zestawie należy wlutować na płytkę. Układ powinien być zasilany napięciem 5V stabilizowanym. Do zasilania układu można użyć zasilacza zewnętrznego lub wyprowadzić 5V z komputera PC. W obu przypadkach należy zastosować bezpiecznik ok. 500 mA. Łącze programatora musi mieć zabezpieczenie ok. 100 ohm na każdej linii. Procesor umieszczamy w podstawce na końcu, po zmierzeniu napięcia zasilania na wyprowadzeniach 5 i 15 mikroprocesora (U1). Podłączamy programator ISP. Uruchamiamy oprogramowanie na PC. Uruchamiamy programator i sprawdzamy, czy układ komunikuje się z programatorem odczytując jego sygnaturę. Jeżeli tak, to reszta jest głównie oprogramowaniem. W trakcie zmian dokonywanych na płytce właściwe jest odłączanie jej od programatora i od napięcia zasilania, aby uniknąć zwarcia.

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Zestaw 439-K



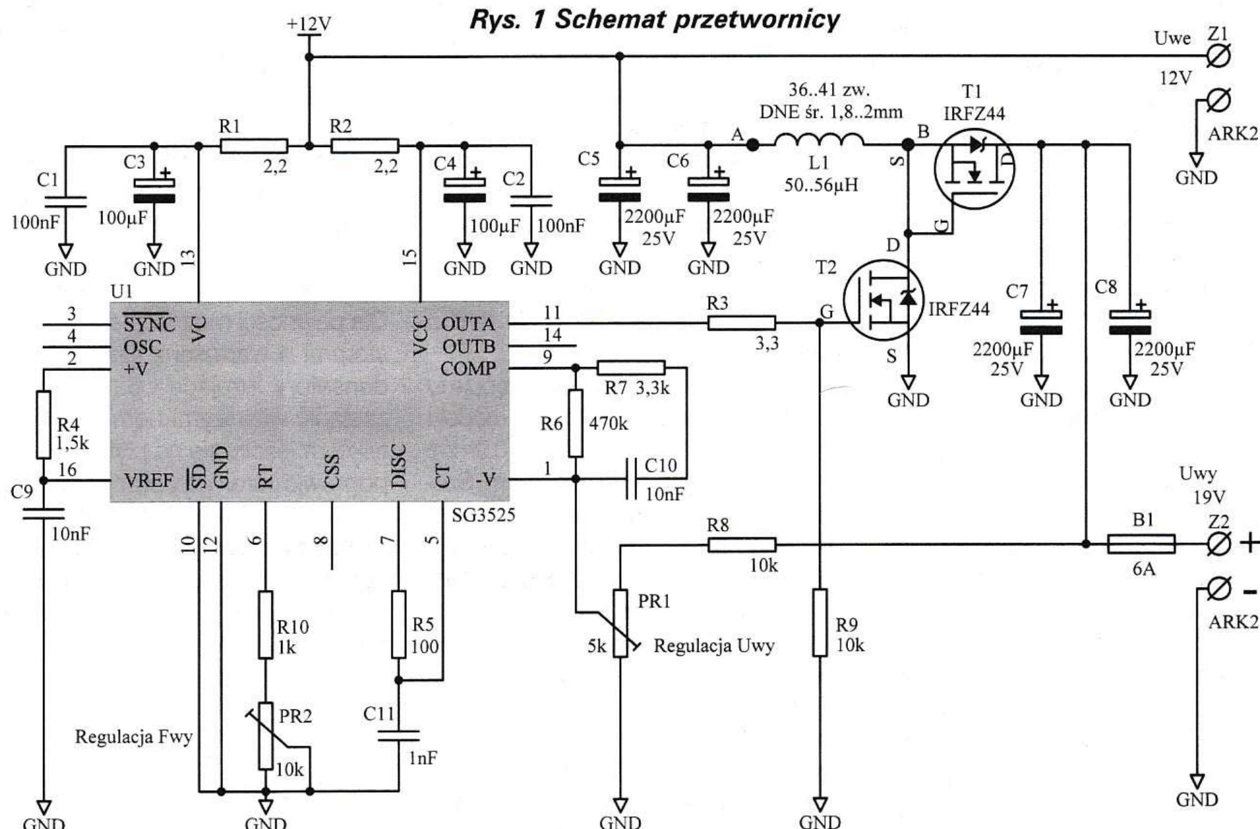
Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

Każdy, kto regularnie używa komputerów typu laptop czy notebook, kiedy jest daleko od domu lub biura wie, że prędzej czy później będzie musiał podłączyć komputer do zasilania zewnętrznego, aby naładować baterię. Zazwyczaj w samochodzie znajduje się złącze cygarowe służące jako zapalniczka elektryczna, które jest źródłem napięcia zewnętrznego, ale posiada tylko 12V. Komputery laptop wymagają napięcia zasilania 19V i tu jest problem. Możemy go łatwo rozwiązać budując prostą i elegancką przetwornicę napięcia stałego 12V na 19V, którą właśnie prezentujemy.

Budowa i działanie

Zastanawiając się nad konstrukcją przetwornicy, przeglądaliśmy i analizowaliśmy różne sposoby rozwiązania problemu. Doszliśmy do wniosku, że najprościej zbudować jest pompę ładunkową. Podstawowymi elementami są cewka L1, tranzystor kluczujący T2, dioda z tranzystora T1 i kondensatory C7 i C8. Zasada działania jest następująca: napięcie zasilania 12V podawane jest na cewkę, zaczyna płynąć prąd poprzez cewkę, diodę z T1 i ładuje kondensator. Pomiędzy cewkę i diodę włączony jest tranzystor T2 w stosunku do masy. Na bramkę tranzystora podawane jest napięcie prostokątne o określonym czasie trwania. Powoduje ono otwarcie tranzystora. Zaczyna płynąć prąd przez tranzystor, a także dodatkowy prąd przez cewkę, co powoduje, że wokół cewki powstaje pole magnetyczne. Dioda z T1 spolaryzowana jest w kierunku zaporowym, więc prąd z kondensatorów nie płynie. Teraz na bramce pojawia się napięcie 0V, co powoduje zamknięcie tranzystora T2.

Parametry techniczne:
- *napięcie zasilania: 12V (9,5..15V)*
- *napięcie wyjściowe: 19V*
- *prąd wyjściowy: 5A (6A)*
- *moc obciążenia: 100W (114W)*
- *moc pobierana: 123W*
- *sprawność: 92%*
- *częstotliwość ok. 40kHz*



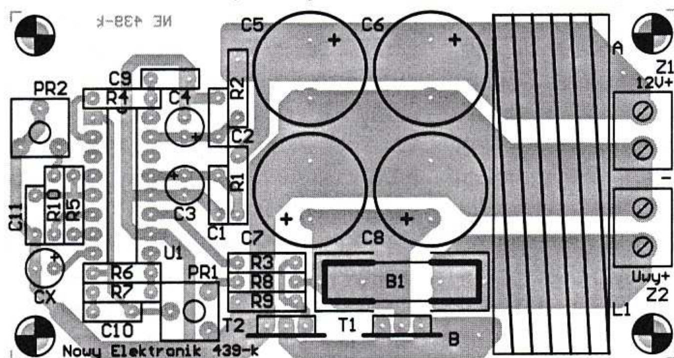
Rys. 1 Schemat przetwornicy

Zmienne pole magnetyczne powoduje powstanie impulsu prądu elektrycznego, którego kierunek przepływu jest zgodny z kierunkiem prądu zasilania. Wartości napięć sumują się, przez co wartość napięcia na cewce rośnie, a tym samym i na kondensatorach, ponieważ dioda spolaryzowana jest w kierunku przewodzenia. W ten sposób uzyskujemy napięcie wyższe, niż napięcie zasilania. Wartość napięcia i prądu na wyjściu zależy od czasu trwania impulsu włączającego tranzystor T2, a także od indukcyjności cewki i od średnicy drutu, z jakiego została wykonana, a także od powierzchni drutu. Przy wyższych częstotliwościach prądu elektrony nie wnikają w głąb przewodnika, tylko płyną po jego powierzchni. Efekt ten nazywany jest naskórkowością. W takim przypadku cewkę należy nawijać nie pojedynczym drutem, a skrętką składającą się z kilku cieńszych drutów o sumie średnic zbliżonej do średnicy pojedynczego drutu. Zastosowaliśmy tranzystor kluczujący T2 typu NMOS (IRFZ44). Charakteryzuje się on niską rezystancją w stanie włączenia tylko 17.5 mohm oraz wysokim prądem 49A. Dobrze zachowuje się przy częstotliwościach pracy kilkudziesięciu kiloherców, kiedy bramka jego ładowana jest wysokim prądem. Dioda separująca powinna mieć jak najmniejszy spadek napięcia na złączu. Najlepsze do tego celu nadają się diody typu SCHOTTKY, które posiadają spadek napięcia na złączu ok. 150mV, a przy maksymalnym obciążeniu ok. 500mV. Przykładem mogą być STPS745 lub MBR1645. Nie zawsze mamy taką diodę. W naszym przypadku wykorzystaliśmy diodę zabezpieczającą z tranzystora IRFZ44. Wprawdzie ma ona wyższy spadek napięcia, ale wytrzymuje duże prądy (do 30A). Należy zabezpieczyć tranzystor przed włączeniem się, zwierając jego wyprowadzenia bramka - źródło. Na płytce do zacisków napięcia wejściowego podłączone są kondensatory C5 i C6, a do zacisków napięcia wyjściowego C7 i C8. Kondensatory te spełniają rolę akumulatorów energii kompensujących spadek wartości prądu na rezystancji przewodów oraz filtrujących napięcie wyjściowe. Im większą posiadają pojemność, tym lepiej. Dobrze jest stosować kondensatory o małym ESR. Kolejną ważną rzeczą jest generator szerokości impulsu (PWM). Steruje on bramką tranzystora i kontroluje napięcie na wyjściu. W tym celu użyto dość popularny układ scalony SG3525 (U1). Na swoim pokładzie zawiera wszystkie niezbędne moduły. Wewnątrz struktury znajdują się dwa tranzystory o przeciwnej polaryzacji, tworzące wtórnik źródłowy dostarczający napięcia sterującego bramek o dużej wydajności prądowej na każdym z wyjść. My wykorzystujemy tylko jedno. Wyjście podłączone jest do bramki T2 przez rezystor R3 o niewielkiej wartości. W aplikacjach firmowych wynosi ona ok. 10 ohm. W naszym przypadku jest to 3,3 ohm'a. Bez niego przetwornica pracuje równie dobrze. Dodatkowo bramka podłączona jest przez rezystor R9 do masy. Zabezpiecza on przed pojawieniem się napięcia polaryzującego w trakcie startu przetwornicy. Dodatkowe elementy zewnętrzne pozwalają na określenie parametrów pracy układu. R10 i PR2 służą do regulacji częstotliwości pracy. R5 i C11 tworzą układ rezonansowy częstotliwości bazowej. R4 i C9 tworzą układ napięcia odniesienia. Elementy R6, R7, C10, R8 i PR1 tworzą układ kontroli napięcia, a tym samym kontrolują szerokość impulsu. Wyprowadzenie VCC to zasilanie U1, a VC to zasilanie wtórników. Dodatkowe elementy R1 i R2 oraz C1, C2, C3 i C4 tworzą filtry-bufory. Bez nich praca przetwornicy jest nieprawidłowa. Przewody doprowadzające napięcie zasilania 12V, jak i napięcie wyjściowe po-

winny być możliwie grube, wtedy przy dużych prądach występuje na nich niewielki spadek napięcia. W modelu eksperymentalnym przy zasilaniu nominalnym 12V i napięciu wyjściowym 19V uzyskaliśmy maksymalny prąd 6A obciążając wyjście żarówkami halogenowymi i rezystorami, co daje wartość mocy 114W. W tym czasie pobór prądu z akumulatora wynosił 10,5A i napięcie spadło do 11,8V, co daje moc 123,9W. Z tych wartości wyliczyliśmy, że sprawność urządzenia wynosi ok 92%, gdzie jest 9,9W (różnica). Najprawdopodobniej moc ta tracona jest na diodzie separującej.
Przy wartości prądu 6A i spadku napięcia na diodzie ok. 1,2V spadek mocy wynosi ok. 7,2W. Reszta to nieskoncentrowane pole magnetyczne oraz prąd niezbędny do zasilania elementów sterujących. Do zasilania układu użyliśmy akumulatora żelowego o pojemności 7Ah. Jak wiadomo napięcie akumulatora podczas pracy spada. Przetwornica pracuje przy napięciu wejściowym od 9,5V..15V. Pomimo wydajności prądowej 6A założyliśmy, że nominał to 5,26A, co daje moc wyjściową 100W. Akumulatory samochodowe mają dużo większą pojemność, dlatego nie należy obawiać się szybkiego spadku napięcia. Tranzystor T2 podczas pracy nagrzewa się nieznacznie, za to dioda z T1 tak, dlatego należy na tych elementach umieścić radiatory. Na T2 niewielki, na T1 maksymalnie duży, na ile pozwoli miejsce. Stosując radiatory żebrowane zajmiemy mniej miejsca (ich rozmiary są mniejsze). Nie należy umieszczać tranzystorów na jednym radiatorze, ponieważ T1 będzie podgrzewał T2, co zmniejszy sprawność układu.

Montaż i uruchomienie

Układ montuje się dość wygodnie. Zawiera niewielką ilość elementów. Jest całkowicie bezpieczny. Posiada zabezpieczenie prądu wyjściowego w postaci bezpiecznika zwłocznego umieszczonego na płytce (6A). Należy jednak zastosować drugi dodatkowy bezpiecznik, po stronie napięcia wejściowego ok. 12A. Może to być gniazdo na przewodzie zasilającym.
Najtrudniej jest skonstruować cewkę. Jest ona typu powietrznego. Wartość indukcyjności cewki powinna wynosić 50μH..56μH. Nawijamy ją drutem o średnicy przynajmniej 1,8mm.
Jak wcześniej wspomniano występuje tu efekt naskórkowości. W naszym modelu użyliśmy dwóch drutów DNE śr. 0,9mm. Nawinęliśmy ją na rurze o śr. 2,5cm. Szerokość cewki nie powinna być większa niż 12mm. Zwoje nawinięte są ściśle. Ilość zwoi wyniosła 41, a indukcyjność 54uH. Zwoje cewki są luźne, dlatego należy ją skręcić sznurkiem, a jeszcze lepiej zalać żywicą, która po jakimś czasie stwardnieje. W tym przypadku należy przed nawijaniem owinąć miejsce papierem nasączonym w stearynie i zastosować ograniczniki z tworzywa sztucznego, tak aby po stwardnieniu żywicy można było zsunąć cewkę z rury.
Możemy nawinąć cewkę skrętką składającą się z większej ilości cieńszych drutów, o średnicy sumarycznej o wiele większej niż 2mm, co na pewno da lepszy efekt. Teraz możemy zamontować ją na płytkę. Po zmontowaniu elementów przykręcamy radiatory do T1 i T2. Uwaga! Radiatory nie mogą się stykać między sobą, ani z żadnym innym potencjałem.
Do uruchomienia niezbędne jest obciążenie rezystancyjne. Mogą to być żarówki halogenowe na napięcie nie mniejsze niż 19V i mocy nie przekraczającej 100W i/lub rezystory o odpowiednich wartościach. Na wstępie podłączamy rezystancję 100ohm. Włączamy zasilanie. Potencjometrem PR1 ustalamy napięcie wyjściowe 19V mierząc je najlepiej miernikiem typu RMS. Teraz zmieniamy wartość rezystancji na ok. 3,61 (przy 19V, prąd wynosi 5,26A, co daje moc 100W) i potencjometrem PR2 ustalamy częstotliwość tak, aby wartość napięcia na wyjściu wynosiła 19V. Możemy jeszcze w niewielkim zakresie zwiększyć prąd obciążenia np. do 5,5A i powtórnie skorygować częstotliwość pracy. Wartość rezystancji potencjometrów z czasem ulega zmianom w zależności od ich wykonania i warunków klimatycznych. Dla pewności można zastąpić je rezystorami o wartości zmierzonej. Kondensatory filtrujące C5..C8 możemy zastąpić większymi nominałami, byle tylko zmieściły się na płytce, co może poprawić parametry pracy. Przed podłączeniem przetwornicy do komputera, należy zmierzyć napięcie na oryginalnym zasilaczu i takie ustawić na przetwornicy. Należy też sprawdzić poprawność polaryzacji złącza. Niewłaściwe podłączenie może uszkodzić komputer.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2,2
R2 - 2,2
R3 - 3,3
R4 - 1,5k
R5 - 100
R6 - 470k
R7 - 3,3k
R8 - 10k
R9 - 10k
R10 - 1k

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100μF/25V
C4 - 100μF/25V
C5 - 2200μF/25V
C6 - 2200μF/25V
C7 - 2200μF/25V
C8 - 2200μF/25V
C9 - 10nF
C10 - 10nF
C11 - 1nF

Półprzewodniki:
T1 - IRFZ44
T2 - IRFZ44

Układy scalone:
U1 - SG3525

Inne:
PR1 - CA6V502 (5k) leżący
PR2 - CA6V103 (10k) leżący
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
B1 - gniazdo bezpiecznikowe
L1 - 50..56μH (opis w artykule)
Płytka - 439-K

TIMER 555 starter kit

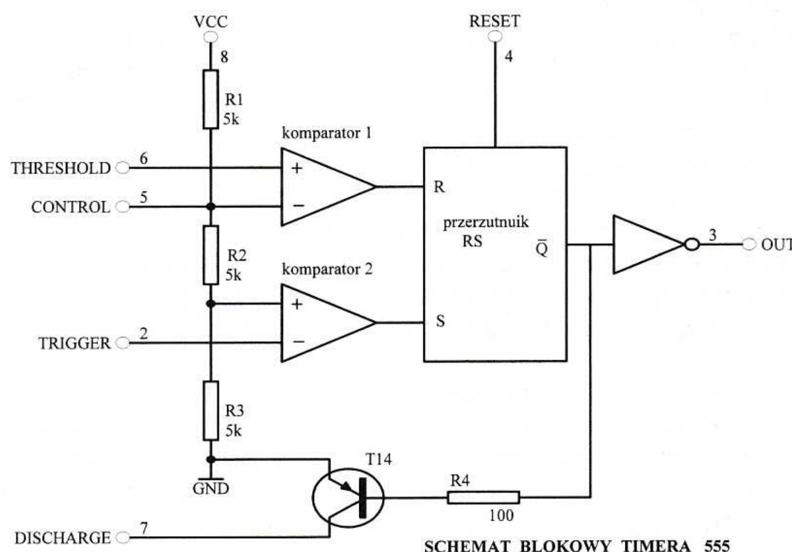
Zestaw 441-K

Uniwersalny układ umożliwiający podłączenie popularnych timerów 555 w kilku podstawowych konfiguracjach. Służy do nauki, poznawania funkcjonowania, budowania i testowania eksperymentalnych zastosowań tego układu.

Każdy, kto chce interesować się elektroniką, musi zdecydować się, od czego zacząć.
W artykule 438-K (CMOS starter kit) zaproponowaliśmy rozpoczęcie poznawania elektroniki od działania układów CMOS serii CD4000. Ten, kto czytał artykuł, może się nie zdecydował wcześniej i zrobi to tym razem. A kto już podjął decyzję wcześniej, może traktować bieżący artykuł jako kontynuację. Tym razem będzie to uniwersalny układ czasowy NE555.

Budowa i działanie

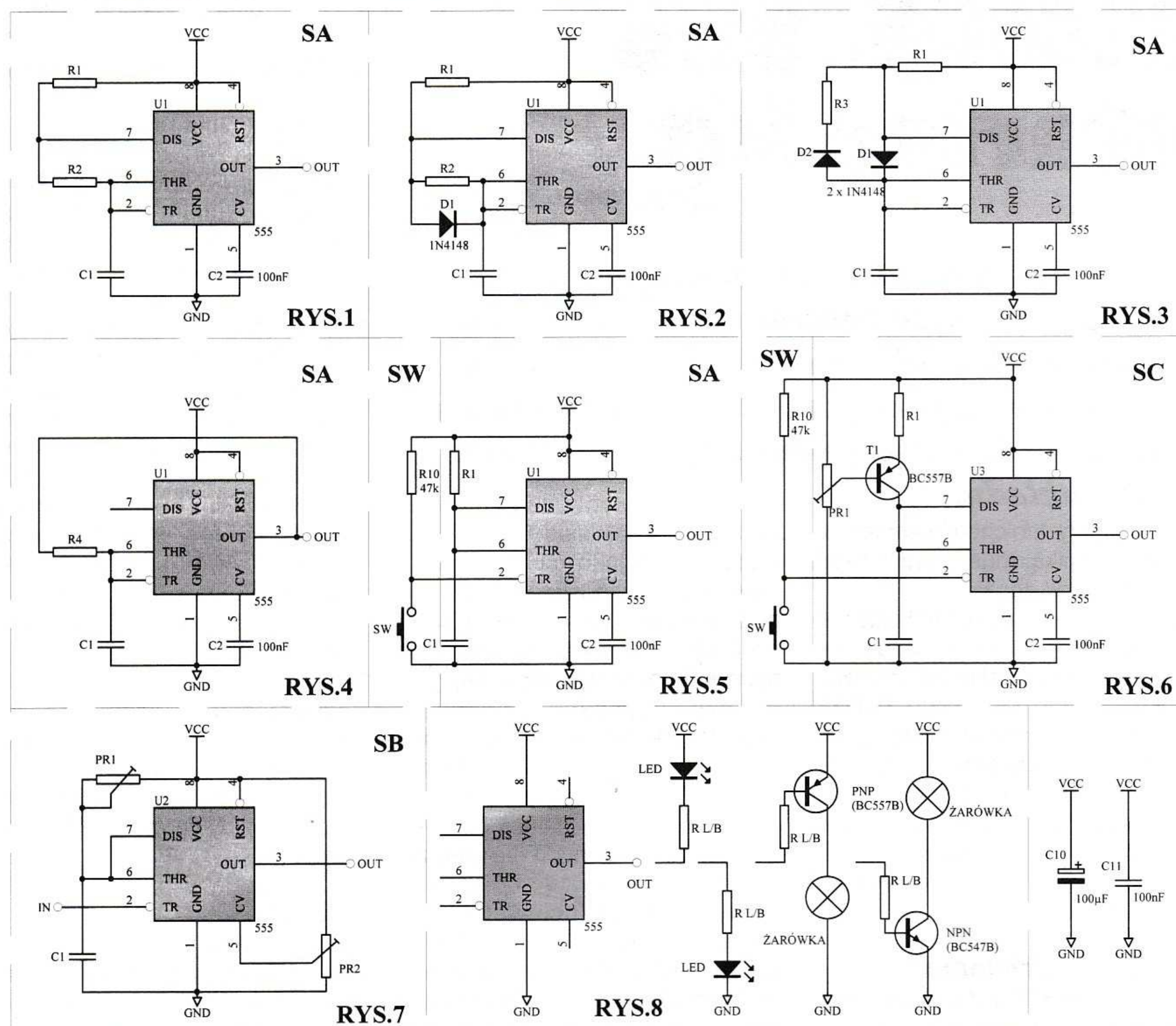
Timer 555 jest to uniwersalny układ czasowy. Co to takiego? Jest to układ scalony wytwarzający impulsy elektryczne o określonym czasie trwania, wyznaczonym przez elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory. Może pracować w dwóch trybach. Jako uniwibrator - wytwarzający impulsy o czasie trwania od 1μS do 100s i dłuższe lub jako multiwibrator - generator powtarzających się impulsów o częstotliwości ok. 0,01Hz do 3MHz. Dla układów wykonanych w technologii bipolarnej górna częstotliwość wynosi ok. 400kHz..500kHz, a dla CMOS ok. 3MHz. Występuje on jako wersja podstawowa 555 i jako powielony 556(2 x 555) oraz 558(4 x 555). W wersjach powielonych nie zawsze wszystkie funkcje są podłączone do wyprowadzeń. Komplet wyprowadzeń posiada wersja podstawowa. Układ produkowany jest przez wiele firm. Parametry układów każdej z firm różnią się nieco od siebie. Szczegóły znajdują się w notach katalogowych. Układ produkowany jest w różnych obudowach. Najpopularniejszą jest DIL8. Nazwy i znaczenie kolejnych wyprowadzeń:



SCHEMAT BLOKOWY TIMERA 555

1. GND - ujemny biegun zasilania czyli MASA
2. TRIGGER - wejście wyzwalające
3. OUT - wyjście
4. RESET - zerowanie, podanie masy na wejście blokuje funkcje układu, na wyjściu OUT pojawia się stan niski, tym samym kondensator jest rozładowywany
5. CONTROL - wejście zanegowane komparatora wyłączającego przerzutnik, pozwala na podłączenie zewnętrznych elementów umożliwiających zmianę wartości napięcia komparacji
6. THRESHOLD - wejście proste komparatora wyłączającego przerzutnik, jeżeli jego wartość jest większa niż 2/3 wartości VCC, to na wyjściu OUT pojawia się stan niski
7. DISCHARGE - kolektor wewnętrznego tranzystora rozładowującego dołączonego do wyjścia nie zanegowanego przerzutnika RS, tranzystor jest włączony, kiedy na wyjściu OUT jest stan niski
8. VCC - dodatni biegun napięcia zasilania

Na schemacie blokowym przedstawiono elementy, z jakich składa się timer. Dzielnik napięcia składający się z R1, R2 i R3 posiadających taką samą wartość, powoduje ustalenie napięć na komparatorach. Dla komparatora 1 (wyłączającego) wartość napięcia wynosi 2/3 VCC, a dla komparatora 2 (włączającego) 1/3 VCC. Jak można zauważyć wartości te są takie, jak w standarcie CMOS. Jeżeli na wejściu TRIGGER napięcie jest niższe niż 1/3 VCC, to przerzutnik RS jest ustawiany. Jeżeli na wejściu THRESHOLD napięcie jest wyższe niż 2/3 VCC, to przerzutnik RS jest zerowany. W tym czasie na wyjściu /Q przerzutnika panuje stan wysoki, co powoduje otwarcie tranzystora rozładowującego. Dołączając elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory, ustalamy parametry czasowe i w ten sposób możemy dowolnie, oczywiście w wyznaczonym zakresie, uzyskać odpowiednią częstotliwość sygnału i/lub



jego wypełnienie. Na kolejnych przykładach omówimy warunki i rodzaje pracy timera, ale najpierw kilka cennych uwag. Zakres napięcia zasilania timera dla poprawnej pracy to 4,5V..15V, parametry czasowe nie są zależne od napięcia zasilania. Nie należy stosować kondensatorów ceramicznych. Najlepsze są tantalowe lub foliowe. Jeżeli nie wykorzystujemy wyprowadzenia CONTROL(5), należy podłączyć je do masy przez kondensator minimum 10nF. Należy także zapewnić filtrację napięcia zasilania kondensatorami elektrolitycznymi i zwykłymi. Minimalna wartość rezystora, przez którą ładowany jest kondensator wynosi ok. 5k, maksymalna dla napięcia zasilania 15V wynosi 20Mohm, dla napięcia zasilania 5V wynosi 6,6Mohm. Prąd rozładowania jest w zakresie 35..55mA. Wartość prądu obciążenia wynosi ok. 200mA, a mocy traconej 600mW. Niektóre firmy produkują timery posiadające wartość mocy traconej do 1,6W. Do wyznaczenia wartości elementów potrzebna jest znajomość wzorów matematycznych dotyczących każdego rodzaju podłączenia osobno. Na stronie internetowej <HTTP://bc107.republika.pl> można znaleźć program o nazwie <timer.exe>. Jest to krótki prosty programik, który oblicza wartości elementów zewnętrznych. Posiada schematy podstawowych układów, objaśnienia i wzory. Wyposażony jest w interfejs graficzny, co powoduje, że jest on prosty, wygodny i czytelny, do szybkiej konstrukcji układu czasowego - niezbędny. Oprócz tego potrzebna jest płytka uniwersalna uzbrojona w odpowiednie elementy. Układ można budować na "pająku" lub płytce uniwersalnej, ale my zadbaliśmy o to, aby płytka była prosta z niezbędnymi ścieżkami przystosowana właśnie do układu 555. Na rysunkach 1..7 przedstawiono kolejne przykłady pracy timera.

RYS.1 - układ podstawowy multiwibratora, współczynnik wypełnienia >50% i mniejszy od 100%

- *zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz,*
- *czas trwania impulsu Th[s] = 0,693 * (R1+R2)[Ohm] * C1[F]*
- *czas przerwy Tl[s] = 0,693 * R2[Ohm] * C1[F]*
- *okres T[s] = 0,693 * (R1 + (2 * R2))[Ohm] * C1[F]*
- *częstotliwość F[Hz] = 1,44 / ((R1 + (2 * R2))[Ohm] * C1[F])*
- *współczynnik wypełnienia dla impulsów dodatnich:*
  - D = t1/T = (R1 + R2) / (R1 +

*(2 * R2))*
- *współczynnik wypełnienia dla impulsów ujemnych:*
  *- D = t2/T = R2 / (R1 + (2 * R2))*

RYS.2 - układ multiwibratora, z dodatkową diodą, współczynnik wypełnienia może być
- *>0% i mniejszy od 100%, zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.*

RYS.3 - układ multiwibratora, z dodatkowymi dwoma diodami jako zawory, współczynnik wypełnienia może być
- *<50%, zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.*

RYS.4 - układ multiwibratora, którego współczynnik wypełnienia jest zawsze 50%,
- *zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.*

RYS.5 - podstawowy układ uniwibratora, którego czas trwania impulsu wynosi od ułamków sekundy do kilku godzin,
- *Czas trwania impulsu wynika ze wzoru T(s) = 1.1 * R1(ohm) * C1(F).*

RYS.6 - układ uniwibratora, którego przebieg narastania jest liniowy z dodatkowym tranzystorem jako źródło prądowe.

RYS.7 - modulator szerokości impulsów.

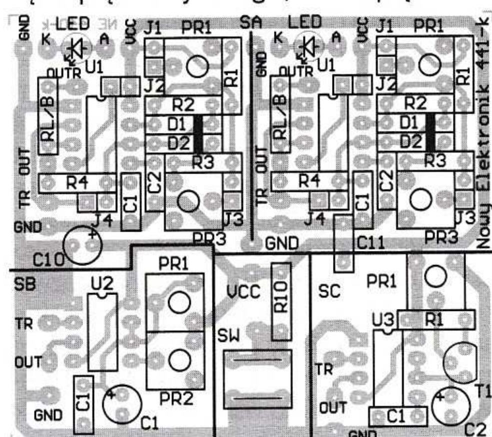
Na RYS.8 przedstawione są sposoby podłączenia elementów sygnalizacyjnych, takich jak dioda LED lub żarówka do wyjścia timera. Oczywiście możemy podłączyć inne odbiorniki, takie jak przekaźnik, czy transoptor, a także głośnik. Należy jednak pamiętać o tym, aby nie przekroczyć dopuszczalnych parametrów obciążenia i zabezpieczyć wyjście przed pojawieniem się napięcia wyższego, niż napięcie zasilania.

Montaż i uruchomienie

Jak wcześniej wspomniano płytka jest uniwersalna, jednak należy zauważyć, że została podzielona na segmenty, ponieważ nie jest możliwe zrobienie sieci ścieżek tak, aby w prosty sposób można było zrealizować wszystkie aplikacje na jednym rastrze. Przykładowe aplikacje ze schematów od 1 do 5 realizujemy w segmencie A oznaczonym SA, aplikację ze schematu 6 realizujemy w segmencie B oznaczonym SB, a ze schematu 7 realizujemy w segmencie C oznaczonym SC. Segment SW składa się z rezystora R10 i mikroprzełącznika SW.

Jest on wspólny dla wszystkich segmentów. Segment A składa się z dwóch identycznych bloków ścieżek. Takie rozwiązanie zastosowano dlatego, aby można było zrealizować jednocześnie dwie aplikacje współpracujące ze sobą.

Na płytce montujemy tylko elementy wspólne i stałe: przełącznik SW rezystor R10, diody LED, kondensatory C10 i C11, kondensatory C2 ze wszystkich bloków, podstawki pod układy 555. Możemy wlutować także tranzystor T1 z bloku C. Do zasilania układu niezbędne jest napięcie z zakresu 4,5V do 15V stabilizowane podłączane w centralnej części płytki. Jeżeli zdecydujemy się na konkretną wartość napięcia zasilania, to możemy wlutować także rezystory R L/B oczywiście wyliczając ich wartość tak, aby nie przekroczyć dopuszczalnego prądu. Rezystory te ograniczają wartość prądu świecenia diod LED. Pozostałe elementy dobieramy i lutujemy w trakcie realizacji konkretnej aplikacji. Dodatkowo w segmencie A do rezystorów R1 i R3 dołączono równolegle potencjometry PR1 i PR3 oraz zwory J1 i J3. Służą one do praktycznego wyznaczania wartości rezystorów, które po zmierzeniu wartości wlutowujemy w odpowiednie miejsce. Zworami wyłączamy potencjometry. Zwory J2 odłączają automatyczny reset od napięcia zasilania. Zwory J4 odłączają automatyczne wyzwalanie.



Opis oznaczeń na płytce:
VCC = + napięcia zasilania
GND = - napięcia zasilania
OUT = wyjście
OUTR = wyjście po rezystorze ograniczającym R L/B
TR = wyzwalanie
A = anoda diody LED
K = katoda diody LED

Rys. 9 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:
(segment SW)
R10 - 47k

Kondensatory:
(segment A)
C2 - 100nF
C2 - 100nF
(segment C)
C2 - 100nF
C10 - 100μF/16V
C11 - 100nF

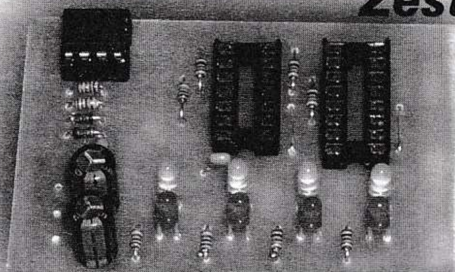
Półprzewodniki:
(segment A)
D1 - 1N4148
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D2 - 1N4148
LEDR3
LEDR3
(segment C)
T1 - BC557

Układy scalone:
U1 - NE555
U1 - NE555
U2 - NE555
U3 - NE555

Inne:
(segment A)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR3 - CA6V253 (25k)
PR3 - CA6V253 (25k)
(segment B)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR2 - CA6V253 (25k)
(segment C)
PR1 - CA6V103 (10k)
mikroprzełącznik SW
Podstawki DIL8 4 szt.
Płytka - 441-K

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Zestaw 440-K



Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

Chcąc używać układy scalone wyjęte ze starych lub używanych obwodów elektronicznych nigdy nie można być pewnym, że układ taki jest sprawny, a nasze urządzenie będzie działać. Elementy takie jak rezystory, kondensatory, diody czy tranzystory łatwo jest sprawdzić miernikiem uniwersalnym. Niestety z układami scalonymi jest większy problem. W celu sprawdzenia ich należy zbudować odpowiednią aplikację. Ostatnio na warsztacie pracowaliśmy z różnymi wzmacniaczami operacyjnymi. W trakcie podłączania zdarza się zrobić zwarcie lub nieprawidłowo podłączyć wyprowadzenie wzmacniacza. Po takim zdarzeniu nie jesteśmy pewni, czy nasz wzmacniacz jest jeszcze sprawny, a nasze działania idą w dobrym kierunku. Trudno jest w takiej sytuacji wkładać za każdym razem egzemplarz nieużywany, dlatego postanowiliśmy zbudować prosty tester wzmacniaczy operacyjnych.

Budowa i działanie

Jest pewna grupa wzmacniaczy operacyjnych ogólnego zastosowania. Różnią się one parametrami granicznymi, takimi jak napięcie zasilania, pasmo przenoszenia, rezystancja wejść i wyjść oraz innymi. Jednak idea działania wzmacniacza operacyjnego pozostaje wciąż ta sama. Popularne wzmacniacze operacyjne, jak i większość innych, mniej popularnych, produkowana jest w pakietach, jako pojedyncze, podwójne i poczwórne. Posiadają standardowy schemat wyprowadzeń. Jednak w obrębie pakietów różnią się nim. Po przeanalizowaniu wyprowadzeń stwierdziliśmy, że można zaprojektować płytkę drukowaną dla wszystkich trzech pakietów tak, aby odpowiednie z nich były połączone z kolejną numeracją wzmacniacza w pakiecie. Każdy z pakietów wzmacniaczy posiada zasilanie dodatnie i ujemne. Wejścia i wyjścia polaryzowane są w stosunku do bieguna wspólnego o potencjale 0V czyli masy. Najprościej sprawdzić wzmacniacz operacyjny jest w ten sposób, że podajemy na jego wejście sygnał prądu zmiennego o amplitudzie maksymalnej, jaką może wytworzyć generator fali prostokątnej, zbudowany na wzmacniaczu operacyjnym zasilanym tym samym napięciem, co układ badany. Wzmacniacz badany pracuje w konfiguracji wtórnika napięciowego z pętlą maksymalnego sprzężenia ujemnego, co daje jego wzmocnienie bliskie jedności. Do wyjścia wzmacniacza podłączone są dwie równoległe diody LED spolaryzowane w przeciwnych kierunkach przez rezystor ograniczający prąd świecenia. Istnieją trzy przypadki w polaryzowaniu wejścia wzmacniacza:

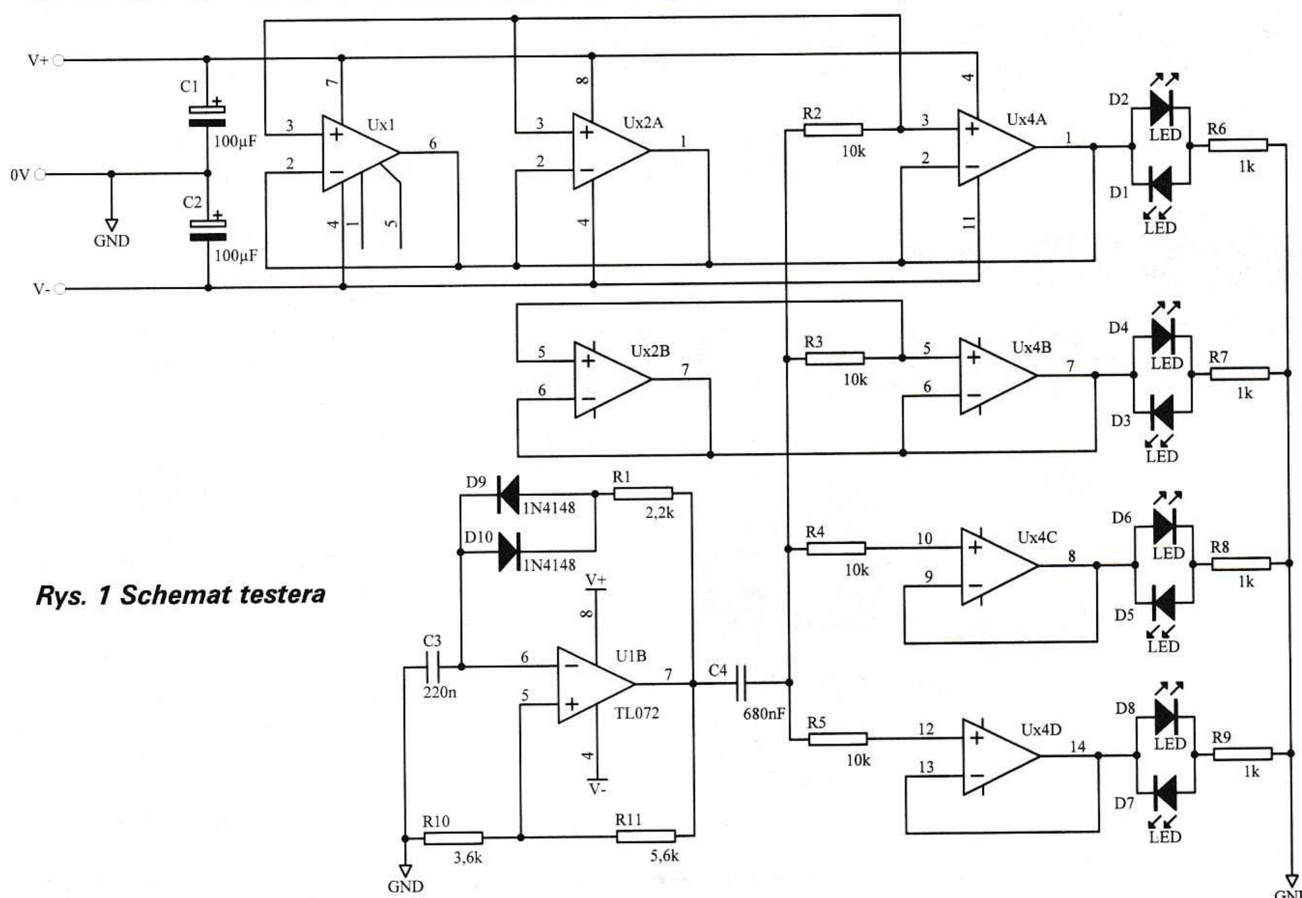
- napięcie jest większe niż 0V i większe niż napięcie polaryzacji diody, dioda spolaryzowana dodatnio świeci
- napięcie jest mniejsze niż napięcie polaryzacji diody, żadna doda nie świeci
- napięcie jest mniejsze niż 0V i większe niż napięcie polaryzacji diody, dioda spolaryzowana ujemnie świeci

Tak dzieje się w sprawnym wzmacniaczu. Wszystkie wzmacniacze z pakietu otrzymują sygnał z tego samego źródła, jakim jest generator. Aby zabezpieczyć je przed możliwością pojawienia się składowej stałej, zastosowano kondensator separujący C4. Istnieją potencjalne możliwości uszkodzenia wzmacniacza na różne sposoby, dlatego wejście każdego z nich zabezpieczone jest rezystorem 10k. Częstotliwość pracy generatora wynosi ok. 1kHz.

W trakcie pracy wejścia polaryzowane są na przemian napięciem dodatnim i ujemnym, spełniając wcześniej podane warunki. Przy sprawnym wzmacniaczu obie diody świecą, a przy tej częstotliwości nie widać zjawiska mrugania. Chcąc testować układ niższą częstotliwością, należy zmienić wartości rezystora R1 i C3. Zależność jest taka:

$$F = 1 / (R1 * C3)$$

przy czym F, to częstotliwość podana w Hz, R1 wartość rezystancji podana w ohm i pojemność C3 podana w farad'ach. Jedynym układem scalonym zamontowanym na płytce jest U1(TL072). Na nim zrealizowany jest generator sygnału testowego. Pozostałe miejsca obsadzone są podstawkami i zaznaczone na schemacie jako Ux1, Ux2, Ux4. Wartość cyfry w nazwie oznacza odpowiedni rodzaj pakietu. Tester zasilany jest napięciem stałym symetrycznym +/- 12V. Wartość napięcia na wyjściu osiąga 10,6V. Spadek



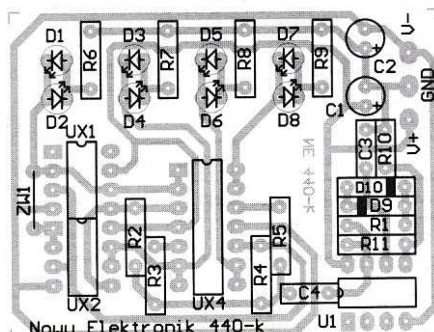
Rys. 1 Schemat testera

napięcia na diodzie LED wynosi ok. 1,8V. Przy zastosowaniu rezystorów ograniczających prąd 1k osiągamy prąd świecenia ok. 8mA. Zmieniając napięcie zasilania należy pamiętać o tym, że aby diody świeciły podobnie jasno, należy także zmienić wartości rezystorów R6..R9.

Przykłady układów testowanych:

- pojedyncze = TL071, TL081, TL087, μA741, LF355, LF356, NE5534
- podwójne = TL072, TL082, TL287, LM358, MC1458, RC4578, NE5532
- poczwórne = TL074, TL084, LM324

Nie można przetestować np. układu LM301, ponieważ posiada inny układ wyprowadzeń.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Zasady montażu są proste. Postępowanie jak przy każdym układzie elektronicznym. W pierwszej kolejności należy uruchomić generator. Częstotliwość pracy można zmierzyć miernikiem uniwersalnym, a przebieg obejrzeć na oscyloskopie. Wypełnienie powinno wynosić 50%. Po zmontowaniu pozostałych elementów należy sprawdzić zwarcia i pęknięcia ścieżek. Ich brak wskazuje na poprawny montaż i układ nadaje się do testowania. Teraz praca z układami operacyjnymi staje się łatwiejsza.

Uwaga!!!

Przed wkładaniem i wyjmowaniem układów należy odłączyć napięcie zasilania. Należy pamiętać także o tym, aby układ był włożony poprawnie, zgodnie z wyprowadzeniami oraz w odpowiednią podstawkę.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2,2k
R2 - 10k
R3 - 10k
R4 - 10k
R5 - 10k
R6 - 360
R7 - 360
R8 - 360
R9 - 360
R10 - 3,6k
R11 - 5,6k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 100μF/16V
C3 - 220nF
C4 - 680nF

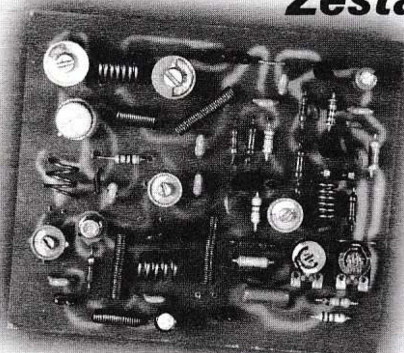
Półprzewodniki:
D1 - LED3R
D2 - LED3G lub Y
D3 - LED3R
D4 - LED3G lub Y
D5 - LED3R
D6 - LED3G lub Y
D7 - LED3R
D8 - LED3G lub Y
D9 - 1N4148
D10 - 1N4148

Układy scalone:
U1 - TL072

Inne:
Płytka - 440-K

Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu [84-114] MHz

Zestaw 134-K



Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W

Na nadmierne bogactwo opracowań w dziedzinie amatorskich nadajników UKF FM o mocy powyżej 500mW nie można narzekać, w odróżnieniu od urządzeń klasy "mikroszpieg". Prostota tych ostatnich, a zwłaszcza korzystna relacja między nakładem pracy i kosztów, a uciechą, jaką łączność bezprzewodowa sprawia ludzkości od ponad wieku, zachęca do działania nawet elektroników z zasady stroniących od radiotechniki.

Czasami, kiedy potrzeba jednak coś więcej, ... żeby dalej....., "dopalanie" mininadajnika przez dodanie jednego, czy dwóch stopni wzmacniacza mocy okazuje się być w praktyce bardzo pracochłonnym i mało wdzięcznym zajęciem. Po kilku zmarnowanych godzinach próbujemy ułatwić sobie życie i nie wyważać otwartych drzwi. Prezentowany układ nadajnika zaprojektowany i sprawdzony starałem się opisać w sposób możliwie prosty, ale przydatny do praktycznego zastosowania.

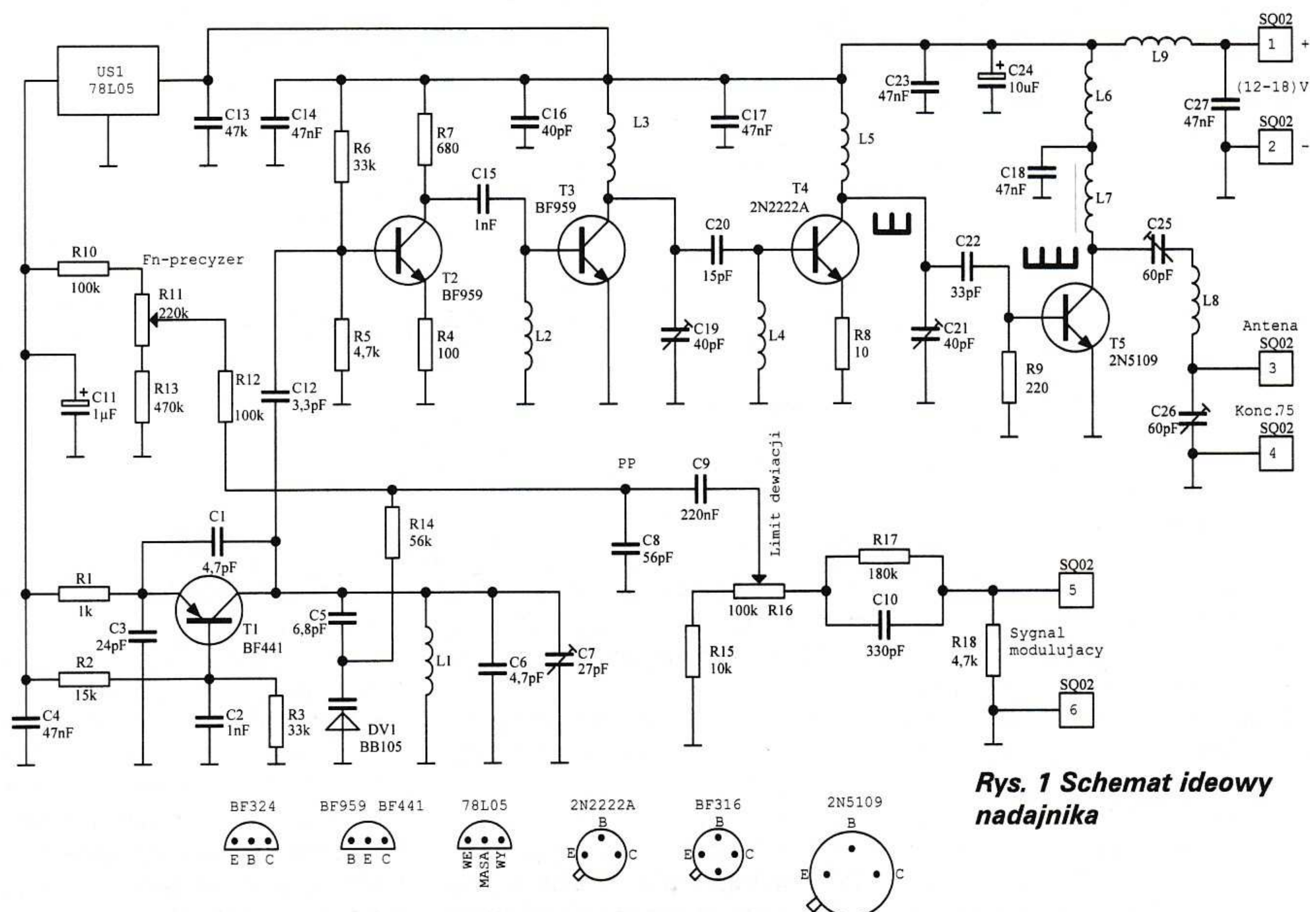
Urządzenie przystosowane jest do zasilania napięciem stabilizowanym w zakresie +(12-18)V i przy właściwym zestrojeniu obwodów wewnętrznych oraz dopasowaniu do anteny (ewentualnie sztuczne obciążenie 75W) dostarcza mocy od 800mW do 1,8W pobierając z zasilacza stabilny w czasie pracy prąd (150-220)mA. Występujące w konstrukcji elementy indukcyjne są na tyle proste, że całkowity czas wymagany na ich wykonanie nie przekracza 30 minut. Odpowiednio rozłożone odległości pomiędzy generatorem LC i kolejnymi stopniami wzmacniacza sprzyjają stabilności pracy nadajnika przy minimalnej ilości międzystopniowych przegród ekranujących. Określone procesami konstrukcyjnymi wymiary płytki drukowanej umożliwiły zastosowanie typowych gabarytowo elementów biernych. Kondensatory ceramiczne stosowane są w całym torze sygnałowym, a zwłaszcza w obwodzie generatora w.cz. W największym stopniu decydują o temperaturowej stabilności urządzenia. Parametry kondensatorów blokujących 47nF nie są krytyczne, jednak zakres częstotliwości wyklucza stosowanie kondensatorów zwijanych. Tranzystory pomimo nie popularnych oznaczeń są łatwo dostępne u większości dystrybutorów, a ich dobre parametry ułatwiają uruchomienie układu i strojenie nadajnika.

Zastosowanie prostego generatora LC, jako źródła częstotliwości nośnej Fo przenosi większość odpowiedzialności za stabilność parametrów nadajnika na układ zasilania oraz warunki otoczenia, w którym pracuje.

Ograniczona stabilność częstotliwości nadajnika, bez dodatkowego uzbrojenia w pętlę pełnej lub wąskopasmowej kontroli częstotliwości (PLL, FCC) może być z powodzeniem stosowana w transmisjach szerokopasmowych sygnału fonicznego. Proponowany nadajnik jest rozbudowaną o stopnie mocy częścią sprawdzonego praktycznie mikrofonu bezprzewodowego pracującego z typową emisją radiofoniczną F3E. Jego sygnał mógł być odbierany przez specjalny odbiornik zestawu, jak również przez odbiornik radiofoniczny UKF. Propozycja wspomnianego zastosowania nie mogła komplikować swobody wykorzystania układu, co zadecydowało o nie umieszczaniu na wspólnej płytce żadnych aktywnych układów toru sygnałowego

TABELA POMIARÓW CHARAKTERYSTYKI MODULATORA FM przy Fo=100MHz, Ufm=0,5Vpp

Częstotliwość fm	50Hz	500Hz	1kHz	2kHz	5kHz	8kHz	10kHz	15kHz	20kHz
	Dewiacja częstotliwości ΔF[kHz]								
Ustawienie R16 minimalne	5	-	-	-	10	-	-	-	14
Ustawienie R1 środkowe	23	23	24	26	37	47	53	60	61
Ustawienie R1 maksymalne	40	41	43	47	67	85	95	107	109
Przykład:	Szerokość użytkowa pasma sygnału FM przy Fo =100MHz, Ufm = 0,5Vpp i fm = 20kHz. R16 w położeniu środkowym. BFM = 2[(Ffm(max)+fm(max)] = 2(61+20) = 162kHz.								

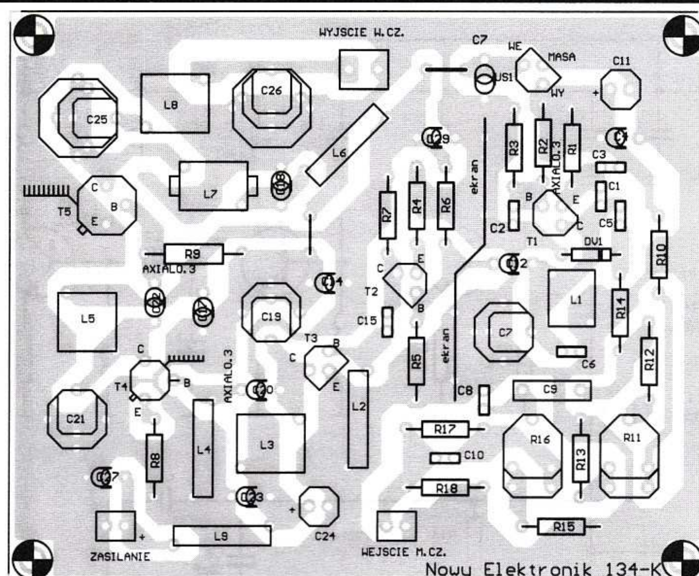


Rys. 1 Schemat ideowy nadajnika

m.cz.
Układ modulatora zawiera element wykonawczy DV1 sprzężony z generatorem pojemnością C5 oraz obwody regulacji statycznego punktu pracy i poziomu sygnału modulującego. Zewnętrzny sygnał modulujący poddany jest wstępnie korekcji przyspieszającej w układzie preemfazy.
Obwód z elementami R10,R11,R13 zapewnia wstępną polaryzację diody pojemnościowej na liniowym odcinku charakterystyki zmian pojemności . Zastosowanie rezystora nastawnego R11 umożliwia precyzyjne dostrojenie nadajnika po przestrajaniu zgrubnym trymerem C7. R11 w postaci potencjometru na pulpicie. Może służyć dla korekcji ewentualnego dryftu częstotliwości podczas pracy kontrolowanej częstościomierzem cyfrowym. Obwód polaryzacji DV1 można drogą doświadczeń wzbogacić o elementy termistorowe włączone równolegle z R10 lub R13, kompensujące temperaturowe zmiany częstotliwości. Zakres przestrajania elementem R11 wynosi około 400kHz. Taki zakres wydaje się być wystarczający, ponieważ dokonane próby długotrwałych zmian temperatury w zakresie od +10 °C do +35 °C spowodowały proporcjonalne odstrojenie nadajnika w zakresie 40kHz, co przy Fo = 100MHz stanowi 0,04%.
Zmiany napięcia zasilania podczas pracy nadajnika nie powinny stanowić normalnego trybu podczas eksploatacji. Na etapie uruchomienia można dokonywać powolnych zmian w zakresie (12-18)V przy włączonym zasilaniu, aby oszacować możliwości nadajnika i wydajność radiatorów T4 i T5. Docelowo należy ustalić wartość napięcia zasilającego stosownie do potrzebnej mocy. Jest to konieczne z przyczyn technicznych, ponieważ każda zmiana napięcia powoduje zmiany dynamicznych punktów pracy tranzystorów T2-T5, a w następstwie parametrów reaktancyjnych. Zmiana wartość zasilania o więcej niż 1V wymaga korekcji zestrojenia wszystkich obwodów.
W wykonanym prototypie nadajnika przeprowadzono pomiary czułości modulatora FM na sygnał modulujący, sinusoidalny fm o amplitudzie 0,5Vpp i częstotliwościach 50Hz, 500Hz, 2kHz, 5kHz, 8kHz, 10kHz, 15kHz i 20kHz. Wyniki pomiarów, jako wartości dewiacji DF przedstawiono tabelarycznie. Pomiar przy częstotliwości 50Hz można traktować jako qasistatyczne badanie zakresu zmian częstotliwości spoczynkowej Fo pod wpływem napięcia modulującego. Pomiar umożliwia też określenie stopnia asymetrii widma względem Fo wynikającej z nieliniowości elementu o zmiennej pojemności. W nadajniku zastosowano diodę BB105G, element powszechnie stosowany w obwodach A.R.cz. krajowych głowic UKF. Przy wstępnej polaryzacji napięciem UDVo o wartości regulowanej (3,1 - 4,4)V, liniowość odcinka charakterystyki diody wymaganego dla sterowania sygnałem 0,5Vpp (punkt PP1) jest zadowalająca .
Dla częstotliwości 50Hz całkowite pasmo zajmowane przez sygnał FM możemy określi jako: **B=2DF**

Korekcja amplitudy w układzie preemfazy jest ukształtowana kompatybilnie z układami deemfazy w odbiornikach radiofonicznych FM. Praktycznie amplituda napięcia m.cz. mierzona w PP1, przy stałym poziomie napięcia fm na wejściu układu, wzrasta wraz z częstotliwością sygnału m.cz. Tempo wzrostu z powodu zbocznikowania C10 rezystorem R17 wynosi koło 3dB/Oct, a krzywa korekcji ma kształt obustronnie asymptotyczny. Możemy przyjąć istotny wzrost składowych począwszy od 1kHz.

Występowanie układu korekcyjnego RC oznacza, że modulacja sygnałami o częstotliwościach akustycznych powyżej 1kHz będzie miała cechy modulacji fazowej, w której dewiacja (DF) rośnie przy wzroście zarówno amplitudy jak i częstotliwości sygnału modulującego. Skutkiem działania układu preemfazy uzyskujemy znakomitą poprawę jakości wyższych częstotliwości sygnałów transmitowanych, które we współczesnej radiofonii sięgają do 64kHz. Z drugiej strony stosowanie korekcji komplikuje proces modulacji i utrudnia pogodzenie korzystnej, dużej dewiacji DF w zakresie niskich i średnich częstotliwości z normatywnymi ograniczeniami całkowitej szerokości pasma B rzeczywistego sygnału nadajnika FM.



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Widmo rzeczywistego sygnału fonicznego jest bardzo bogate. Zawiera jednocześnie występujące dowolne częstotliwości określonego zakresu fm. Należy przyjąć, że dewiacja maksymalna, występująca dla wyższych składowych widma m.cz. będzie dewiacją użytkową i powinna być podstawą przy obliczaniu szerokości pasma sygnału (BFM). Ponieważ szerokość pasma nawet przy DF=const. powiększa się ze wzrostem częstotliwości, należy ograniczać zakres częstotliwości fm do koniecznego minimum. Praktyka przemawia za przyjęciem założenia, że do elementów pasma zaliczane są tylko składowe o amplitudach większych niż 5% amplitudy sygnału nośnego Fo, uzyskamy wtedy prostą zależność na maksymalną szerokość pasma dla konkretnego rodzaju transmitowanego sygnału.

$$B_{max} = 2 \left[DF_{(max)} + fm_{(max)} \right]$$

Przy tradycyjnym wykorzystaniu nadajnika do transmisji mowy i muzyki należy pamiętać, aby sygnał dostarczany do wejścia mo-

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k
R2 - 15k
R3 - 33k
R4 - 100
R5 - 4,7k
R6 - 33k
R7 - 680
R8 - 10
R9 - 220
R10 - 100k
R11 - CA-6V 254 (250k)
R12 - 100k
R13 - 470k
R14 - 56k
R15 - 10k
R16 - CA-6V 104 (100k)
R17 - 220k
R18 - 4,7k

Kondensatory:

C1 - 4,7pF
C2 - 1nF
C3 - 24pF
C4 - 47nF
C5 - 6,8pF
C6 - 4,7pF
C7 - 27pF trymer (zielony)
C8 - 56pF
C9 - 220nF
C10 - 330pF
C11 - 1µF/50V
C12 - 3,3pF
C13 - 47nF
C14 - 47nF
C15 - 1nF
C16 - 39pF
C17 - 47nF
C18 - 47nF
C19 - 40pF trymer (żółty)
C20 - 15pF
C21 - 40pF trymer (żółty)
C22 - 33pF
C23 - 47nF
C24 - 10µF/50V
C25 - 60pF trymer (brązowy)
C26 - 60pF trymer (brązowy)
C27 - 47nF

Półprzewodniki:

T1 - BF441, BF316, BF324
T2 - BF199
T3 - BF199
T4 - 2N2222
T5 - 2N5109 , 2N3866 lub odp.
DV1 - BB105G

Układy scalone:

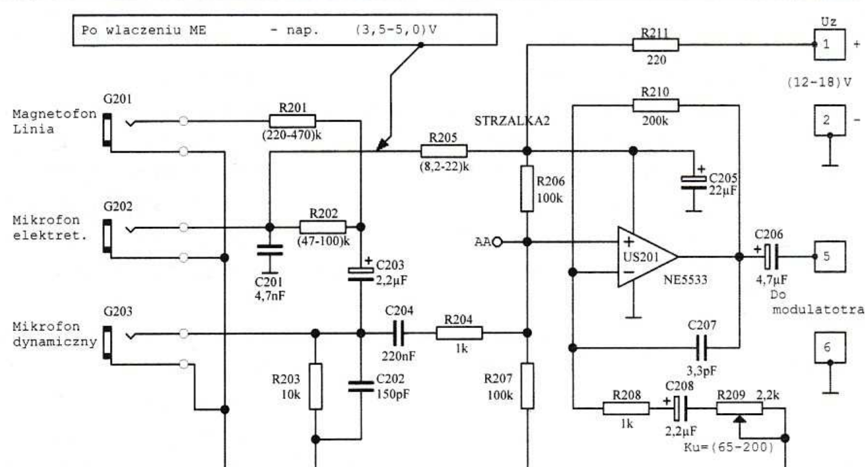
US1 - 78L05

Inne:

L1-L8 - Patrz tekst
Rdzeń - ferryt
Drut - DNE Φ0,3 - 30cm
Drut - DNE Φ0,5 - 95cm
Drut - DNE Φ0,9 - 55cm
Płytka 134-K

Dane nawojowe cewek L1-L9

L1 - 5,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy Φ5
L2 - 32zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy Φ2,5
L3 - 4,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy Φ6
L4 - 29zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy Φ2,5
L5 - 5,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy Φ6
L6 - 32zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy Φ2,5
L7 - 18zw. DNE F0,3mm, rdzeń
L8 - 6,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy Φ=6
L9 - 21zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy Φ=2,5

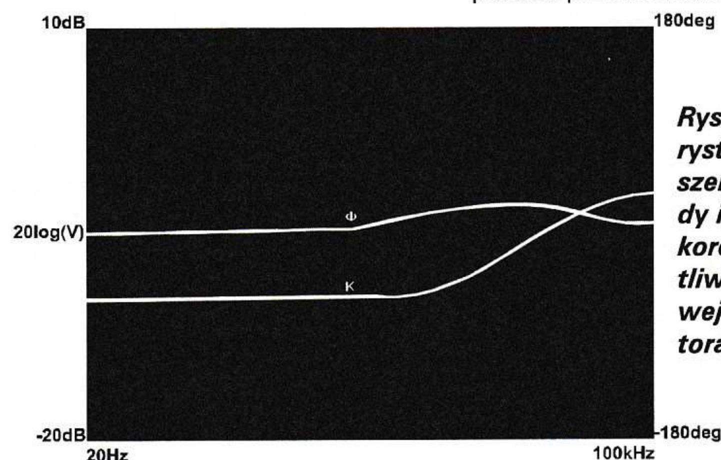


Rys. 4 Proponowany wielozadaniowy przedwzmacniacz do nadajnika FM

dulacyjnego nadajnika nie był poddawany żadnej korekcji, a w szczególności podnoszącej wysokie częstotliwości. Nadajnik można zmodulować sygnałem monofonicznym i stereofonicznym MPX z podnośną pilota 19kHz. Dla uzyskania dobrej jakości odbioru za pomocą standardowego odbiornika radiowego. Proporcje sygnałów 19kHz oraz wstęg bocznych i nośnej 38kHz powinny być dobrane przed podaniem do wejścia. Zakres pasma podstawowego przy transmisji MONO lub MONO/STEREO powinien być ograniczony do 12,5kHz z nachyleniem -12dB/Oct. lub maksymalnie do 15kHz z nachyleniem większym niż 16dB/Oct.

Niespełnienie tych wymagań może powodować pobudzanie pracy stereo-dekodera przez sygnał monofoniczny (w trybie automatycznym) lub gwizdy interferencyjne i zakłócenia pracy dekodera przy transmisji stereofonicznej. Znacznie większej rangi następstwem przemodulowania nadajnika jest nadmiernie szerokie pasmo zajmowane przez sygnał radiowy. W ten sposób nie mając z tego zaniedbania pożytku dodatkowo działamy nieetycznie szkodząc innym.

Zastosowanie takich źródeł sygnału jak mikrofon magnetoelektryczny, pojemnościowy i elektretowy oraz gramofon piezoelektryczny lub magnetoelektryczny z korektorem RIAA nie wymagają skomplikowanych filtrów ograniczających górną cześć widma sygnału m.cz. Wystarczy poprzestać na dwuogniwowym pasywnym filtrze RC. Znacznie trudniej dokonać filtracji sygnałów pochodzących z odtwarzacza CD, karty dźwiękowej PC. Takie źródła emitują duże amplitudy sygnałów nawet powyżej 20kHz, a to za przyczyną syntetycznej obróbki lub generacji dźwięków. W tym wypadku zalecane jest wykorzystywanie aktywnych filtrów dolnoprzepustowych 2-go i 3-go rzędu. Odtwarzaniu z analogowych rejestratorów magnetycznych nie towarzyszy nadmiar wysokich częstotliwości lecz niedopasowanie systemu redukcji szumów bywa często powodem nadmiernego uwypuklenia w górnym zakresie pasma przenoszenia. W sprzęcie niższej klasy występują ponadto szczątkowe sygnały ponadakustyczne: składowe prądu podkładu oraz resztki sygnałów pilota MPX przy nagrywaniu z OR. W tym przypadku szkodliwe składniki sygnału mają widma wąskopasmowe i łatwo je wyeliminować filtrami LRC. Można posłużyć się gotowymi, stosowanymi w systemach DOLBY lub w OR za stereodekoderem.



Rys. 3 Charakterystyka przenoszenia amplitudy i fazy układu korekcji częstotliwości na wejściu modulatora

Czułość modulatora jest wystarczająca dla sterowania sygnałem m.cz. o standardowym poziomie 0,775 mVrms, jednak źródło będzie obciążone rezystancją wejściową R18 o wartości 4,7kW. Tak niska wartość R18 zapewnia utrzymanie parametrów RC układu korekcyjnego z minimalnym wpływem rezystancji źródła fm. Najodpowiedniejszy parametrycznie dla sterowania modulatorem jest układ wzmacniacza separującego, który wyposażono w efektywny układ regulacji wzmocnienia umożliwiając elastyczne dopasowanie parametrów układu do dowolnego źródła sygnału. Układ wzmacniacza jest przeznaczony do bezpośredniej obsługi mikrofonu magnetoelektrycznego (400-600W) lub elektretowego np: pchełki w klapie pracującej w układzie sterowanego źrodła prądowego. Zależnie od rodaju ME prąd spoczynkowy mikrofonu wynosi od 1mA do 0,5mA , co będzie wymagało modyfikacji wartości rezystora R205. Należy dostosować warunki zasilania ME do konkretnego typu przetwornika kierując się wskazaniem napięcia

w granicach (3,5-5,0V). Rezystor nastawny (zalecany potencjometr) R209 działa na głębokość ujemnego sprzężenia zwrotnego umożliwiając regulację wzmocnienia | Ku | w zakresie od 65 do 200. Zazwyczaj trudno jest tak dobrać wzmocnienie US201, aby uzyskać zadowalający efekt przy zamiennej pracy mikrofonów: dynamicznego z wejścia G203 i elektretowego z wejścia G202. Niska impedancja mikrofonu magnetoelektrycznego i jego zdolność do absorbcji sygnału utrudnia jednoczesną pracę tych źródeł. W tym, jak i w pozostałych, przed wejściem do modulatora preferuję wyłącznie niskoszumne i szybkie wzmacniacze operacyjne, które są konstrukcyjnie przeznaczone do pracy z niesymetrycznym zasilaniem niskonapięciowym. Najpopularniejsze wzmacniacze scalone serii TL071 - to absolutne minimum ze względu na parametry "szumowe". Lepsze właściwości posiada układ NE 5532, a bardzo dobre pod każdym z wymienionych względów, rzadziej spotykany NE 5533 .

Zalecenia montażowe i uruchomieniowe

Ciało ludzkie w pewnym stopniu chłonie energię promieniowania elektromagnetycznego zakresu l = 3m, dlatego próby należy prowadzać możliwie najdłużej przy zastosowaniu sztucznego obciążenia. Antena rzeczywista powinna być oddalona powyżej 2m od stanowiska na etapie strojenia i ponad 5m przy pracy długotrwałej. W celu uniknięcia uciążliwości przy instalacji anteny należy stosować kabel o długości L = n l/2 począwszy od etapu uruchomienia, gdzie n = 1,2,3......, a l jest długością fali przewidywanej częstotliwości pracy lub częstotliwości środkowej przyjętego zakresu. Zakres 100 MHz nie jest kłopotliwy pod względem technologicznym. Jednak w odróżnieniu od KF występują szkodliwe sprzężenia z udziałem elementów, obudów itp. Wszelkie sposoby minimalizacji sprzężeń, zwłaszcza pomiędzy obwodami rezonansowymi zostały zastosowane na etapie projektowania płytki drukowanej, co zapewniło dużą stabilność parametrów układu. Skłonność do samowzbudzenia wzmacniacza w.cz. i generacji pasożytniczych drgań jest bardzo mała i występuje jedynie przy silnym rozstrojeniu stopni wzmacniacza, przy czym 80% odpowiedzialności za sprzężenie zależy od zestrojenia obwodu L3/C19.

Wszelkie elementy bierne powinny być wmontowane możliwie krótko i stabilnie, szczególnie w obszarze generatora wolnobieżnego LC. Cewka L1 musi zostać wytłumiona mechanicznie, bowiem jej drgania zmodulują częstotliwość Fo. Zalecam ułożenie paska kleju silikonowego na wierzchu uzwojenia, a odradzam stosowanie parafiny odkształcającej się pod wpływem temperatury. Zalecane jest wykonanie przegrody ekranującej w miejscu wskazanym na rysunku montażowym płytki oraz ekranu na jej obwodzie .

Dla zmniejszenia wpływu zmian parametrów obciążenia na częstotliwość pracy nadajnika T2 , T3 i T5 są tranzystorami zakresu UHF. Przy minimalnym wzroście nakładów można zastosować 2N5109 również w stopniu T4. Mniejsza niż pojemność wyjściowa 2N5109 będzie wymagała zwiększenia indukcyjności L5 (p. podobnie +1 zw.).

Cewki indukcyjne L 2,4,6,9 są jednakowe, wykonane z drutu DNE F0,5 i nawinięte zwój przy zwoju na pręcie pomocniczym F 2,5mm. Kierunek nawijania wszystkich cewek układu, stosownie do konstrukcji płytki - zgodnie ze wskazówkami zegara przy nawijaniu prawą ręką . Do wykonania pozostałych użyto przewodu DNE F 0,9 : L1 - 5,75zw. nawinięta na pręcie pomocniczym F 5mm ; L3 - 4,75zw. ; L5 - 2,75zw. (jeżeli T4-2N2222) ; L8 - 6,75zw. L3,5,8 nawinięte są na pręcie F 6mm. Cewki należy "porozciągać" do długości równej rozstawom pad(ów) pod nie przeznaczonych. L7 jest nawinięta na izolowanym rdzeniu F=4 mm, l =10mm z materiału U11 lub podobnego dla VHF i zawiera 18 zwojów drutu DNE F 0,3.

Uruchomienie układu należy rozpocząć (przy usuniętym C15) od sprawdzenia zakresu pracy generatora i aktywności modulatora FM oraz regulatorów R11 i R16. Za punkt pomiarowy częstościomierza cyfrowego należy przyjąć emiter T2. Przesunięcie całego zakresu realizujemy przez rozciąganie i ściskanie L1. Po wlutowaniu C15 zasada wyłączania zasilania układu przed demontażem lub montażem elementów oraz rozłączaniem i dołączaniem obciążenia powinna być szczególnie przestrzegana. Wszelkie przyrządy pomiarowe należy dołączać do wyjścia układu równolegle z obciążeniem, za pośrednictwem przewodów zakończonych sondami wysokoomowymi. Brak sondy należy zastąpić dwójnikiem szeregowym 1kW+10pF.

Obciążenie układu powinno być pewnie dołączone, a elementy regulacyjne R i C ustawione w położeniu środkowym. W ostateczności za sztuczne obciążenie i jednocześnie wskaźnik mocy może posłużyć żarówka samochodowa 12V/2W. Po ustawieniu napięcia zasilania na minimalną wartość +12V podajemy je do układu z jednoczesną kontrolą prądu. Całkowite rozstrojenie układu może uzasadniać wartość maksymalną 250mA, a po dopasowaniu z obciążeniem najwyżej 180 mA. Poprawna reakcja układu podczas strojenia wzmacniacza w.cz. powinna być kontrolowana przez oscyloskop lub analizator widma, ewentualnie selektywny miernik napięcia lub mocy. Miernik mocy zapewni realizację sztucznego obciążenia, a analizator widma umożliwia kontrolę częstotliwości. Strojenie należy przeprowadzić również na skrajnych częstotliwościach zakresu generatora Fo. Projektowany zakres strojenia obwodów L3/C19; L5/C21 oraz L8/C25/C26 powinien pokrywać zakres pracy generatora LC. Poprawnym objawem jest dwukrotna możliwość poprawnego zestrojenia na całym obwodzie trymera. W innym przypadku nie ma pewności, czy zakres regulacji C danego obwodu zapewnił osiągniecie rezonansu na żądanej częstotliwości. Ostateczne zestrojenie obwodu LC, który cechuje taka niejednoznaczność wymaga rozciągania lub ściskania elementu L.

Mikroprocesorowy zamek szyfrowy

Zestaw 059-K



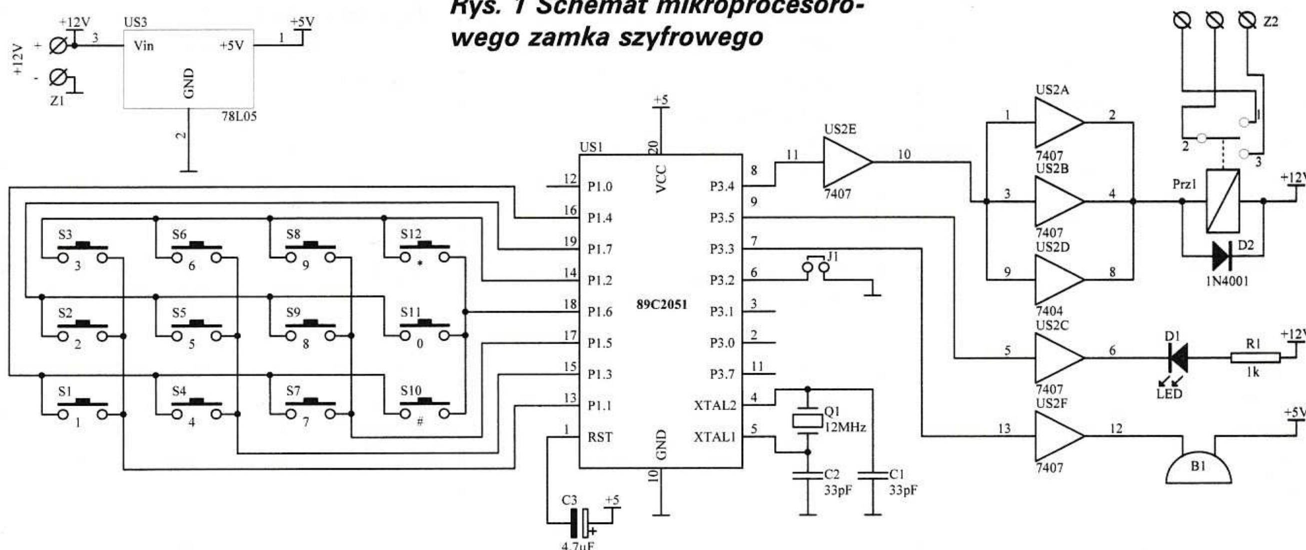
Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesorowy zamek szyfrowy.

Pierwotnie klucz elektroniczny skonstruowany był do małej kasy pancernej. W czasie testów okazało się, że można go zastosować do dowolnie wybranej ochrony urządzeń, mienia lub innych zastosowań, gdzie jest konieczna ochrona przed dostępem osób nieuprawnionych. Układ znalazł zastosowanie do blokowania dopływu paliwa w samochodzie - oczywiście po zastosowaniu elektrycznego zaworu oraz jako zwykły zamek szyfrowy do bramy wejściowej. Zastosowań, do jakich można użyć opisywany układ jest bardzo wiele.

Schemat ideowy został zamieszczony na rys. 1 . Jak widać do budowy zastosowano tylko trzy układy scalone. US1 89C2051 mikroprocesor, US2 7407 sześć buforów, oraz stabilizator napięcia US3 78L05. Oprócz trzech układów scalonych jest jeszcze kilka niezbędnych elementów biernych, buzer i przekaźnik, którego zadaniem jest włączenie lub wyłączenie np. elektromagnesu, zaworu elektrycznego lub dowolnego innego elementu wykonawczego.

Zasada działania

Głównym elementem układu jest mikroprocesor 89C2051 i jego oprogramowanie. Program został napisany w BASIC`u i skompilowany na kompilatorze BASCOM LT. 89C2051 zaczyna wykonywać kod programu po włączeniu zasilania i rozładowaniu kondensatora C3. Czas rozładowania kondensatora wynosi około 1s. Wykonywanie programu rozpoczyna się od informacji, jaki kwarc jest dołączony do 89C2051. W naszym przypadku jest to rezonator kwarcowy o częstotliwości drgań 12MHz. Informacja o tym zawarta jest w pierwszej linii programu komenda *$crystal*. Potem następuje definicja typów zmiennych wykorzystywanych w programie, komenda *DIM*. Kolejne linie programu definiują wartość początkową zmiennych. Komendy zawarte między *DO* a *LOOP*, to główna pętla programu. Zadaniem jej jest kolejne zerowanie linii portów



Rys. 1 Schemat mikroprocesorowego zamka szyfrowego

```
'**************************************
'Nowy Elektronik
'Zbigniew Hoffman
'Klucz elektroniczny 1.0
'Kod po wlaczeniu zasilania 123
'Max dlugosc kodu 10 cyfr
'Procesor 89C2051
'Kompilator BASCOM LT
'**************************************
$crystal = 12000000
Dim Klawisz As Byte , Adm As Byte , Wynik As Byte
Dim Licznik As Byte , Licznik1 As Byte
Dim Kod1 As String * 10 , Kod0 As String * 10

P1 = 255
P3 = 255
Licznik = 0
Licznik1 = 0
Kod0 = "[\]"
Kod1 = Left(0)
Wynik = 0
Adm = 0
'**************************************
'petla glowna
'**************************************
Do
  Reset P1.6
  Klawisz = 60
  Gosub Kolumna

  Reset P1.5
  Klawisz = 70
  Gosub Kolumna

  Reset P1.3
  Klawisz = 80
  Gosub Kolumna

  Reset P1.1
  Klawisz = 90
  Gosub Kolumna
Loop

'**************************************
'podprogram kolumna
'**************************************
Kolumna:

 If P1.4 = 0 Then
   P3.3 = 0
   Klawisz = Klawisz + 1
   Waitms 20
   Bitwait P1.4 , Set
   Waitms 100
   P3.3 = 1
   Gosub Kod
 End If

If P1.7 = 0 Then
   P3.3 = 0
   Klawisz = Klawisz + 2
   Waitms 20
   Bitwait P1.7 , Set
   Waitms 100
   P3.3 = 1
   Gosub Kod
 End If

 If P1.2 = 0 Then
   P3.3 = 0
   Klawisz = Klawisz + 3
   Waitms 20
   Bitwait P1.2 , Set
   Waitms 100
   P3.3 = 1
   Gosub Kod
 End If

P1 = 255

Return

'**************************************
'podprogram kod
'**************************************
Kod:
 If Adm = 1 Then
   If Klawisz = 61 Then
     Adm = 0
     Wynik = 0
     Licznik1 = 0
     Gosub Kasuj
     Return
   End If
   Kod0 = Kod0 + Chr(klawisz)
   INC LICZNIK1
   If Licznik1 = 10 Then
     Adm = 0
     Kod0 = Left(0)
     Licznik1 = 0
     Gosub Kasuj
   End If
   Return
 End If

 If Klawisz = 61 Then
   Gosub Porownaj
   If Wynik = 1 Then
     Gosub Przekaznik
   End If
   Gosub Kasuj
   Return
 End If

 If Klawisz = 63 Then
   Gosub Porownaj
 End If

If Klawisz = 63 Then
   If Wynik = 1 Then
     Adm = 1
     Kod0 = Left(0)
     Licznik1 = 0

   End If
 Return
 End If

Kod1 = Kod1 + Chr(klawisz)
INC LICZNIK

 If Licznik = 10 Then
   Gosub Kasuj
 End If
Return

'**************************************
'podprogram porownaj
'**************************************
Porownaj:
 If Kod0 = Kod1 Then
   Wynik = 1
 End If
Return

'**************************************
'podprogram kasuj
'**************************************
Kasuj:
 Kod1 = Left(0)
 Licznik = 0
 Wynik = 0
Return

'**************************************
'podprogram przekaznik
'**************************************
Przekaznik:

 If P3.2 = 0 Then
   P3.4 = Not P3.4
   P3.5 = Not P3.5
   Return
 End If

 P3.4 = 0
 P3.5 = 0
 Wait 2
 P3.4 = 1
 P3.5 = 1
Return
```

P1.1, P1.0, P1.5, P1.6. Między zerowaniami jest ustawiana wartość zmiennej *Kolumna* i skok do podprogramu *Kolumna*. Zadaniem podprogramu *Kolumna* jest identyfikacja naciśniętego przełącznika S1-S12, sygnalizacja dźwiękowa w momencie naciśnięcia przełącznika S1-S12, zapobieganie iskrzenia styków przełączników i wywołanie podprogramu *Kod*. Podprogram *Kod* określa czy został naciśnięty przełącznik o oznaczeniu # lub *. Jeżeli tak, to wywołuje podprogram *Porównaj*. Zadaniem programu *Porównaj* jest identyfikacja wpisanego kodu. Przy pozytywnej identyfikacji następuje wywołanie podprogramu *Przekaznik*, a następnie podprogramu *Kasuj*. Jeżeli identyfikacja jest błędna, następuje wywołanie tylko podprogramu *Kasuj*. Podprogram poprzez kolejne komendy *RESTORE* przekazuje z powrotem sterowanie do głównej pętli programu. I proces zaczyna się od początku. Tak najkrócej można opisać działanie programu w 89C2051. Zadaniem układu US2 jest buforowanie wyjść US1. Ma to na celu ochronę 89C2051 przed zbyt dużym poborem prądu z jego portów. Zbyt duży pobór prądu spowodowałby uszkodzenie 89C2051. Do sterowania przekaźnika wykorzystano aż trzy bufory połączone równolegle. Rozwiązanie takie zapewnia odpowiednią wydajność prądową, jaka jest potrzebna do sterowania przekaźnika. US3 obniża napięcie zasilania z +12V do +5V, które jest niezbędne do prawidłowej pracy US1 i US2.

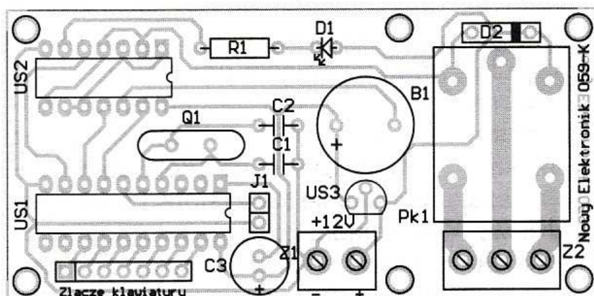
Montaż i uruchomienie

Montaż układu rozpoczynamy od wlutowania zgodnie z rys. 2 i rys. 3 wszystkich elementów oprócz US1,US2 i US3. Gdy elementy są już na swoich miejscach możemy zająć się układami scalonymi. Przy lutowanu układów scalonych należy zwrócić szczególną uwagę na krótki kontakt grota lutownicy z nóżkami układu. Zbyt długi czas kontaktu może doprowadzić do przegrzania się układu, a w konsekwencji do jego zniszczenia. W modelowym układzie zastosowano podstawkę DIL 20 dla US1. Po wlutowaniu układów dołączamy klawiaturę 12-przyciskową. Robimy to przy pomocy siedmiożyłowego przewodu-taśmy.

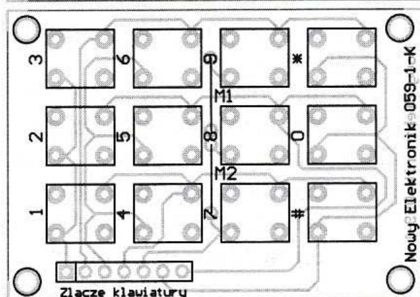
Uruchomienie układu sprowadza się do podania napięcia zasilania +12V, a następnie wprowadzenia kodu początkowego 123 i zatwierdzenia go przyciskiem #. Po tej operacji dioda LED D1 powinna się zaświecić, a przekaźnik przyciągnąć. W zależności od stanu J1 dioda i przekaźnik albo będą załączone ciągle (J1 zamknięty), albo tylko na dwie sekundy (J1 otwarty). W przypadku, gdy J1 jest zamknięty, zgaszenie diody i zwolnienie przekaźnika następuje po kolejnym wpisaniu prawidłowego kodu.

Zmiana kodu

Po włączeniu zasilania kod zawsze jest ten sam 123. Gdy chcemy zmienić kod, musimy wcisnąć 123 i *. Następnie wprowadzić nowy kod np. 53335 i zatwierdzić poprzez naciśnięcie #. Jeżeli chcemy zmienić kod kolejny raz, np. z 53335 na 444, to musimy wprowadzić aktualny kod, w tym przypadku 53335 i * a następnie nowy kod 444 i #. Od tej pory jest już zaprogramowany nowy kod. Przy wprowadzaniu nowego kodu należy pamiętać, że maksymalna długość kodu może składać się z 10 cyfr. Gdyby zdarzyło się, że zapomnimy wprowadzony kod, jedynym wyjściem jest wyłączenie zasilania i powtórne wprowadzeniekodu. Należy przy tym pamiętać, że kod początkowy to 123 i #. Niektórzy z Czytelników na pewno dojdą do wniosku, że układ ma wadę polegającą na zmianie kodu przy zaniku zasilania. Chciałbym w tym miejscu zaznaczyć, że wszystkie układy elektronicznego dostępu muszą mieć awaryjne zasilanie w postaci baterii lub małych akumulatorów. Zasilanie awaryjne jest niezbędne do dostania się np. do sejfu w momencie zaniku napięcia zasilania.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej - moduł mikroprocesora.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej - moduł klawiatury.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1k

Kondensatory:
C1 - 33pF
C2 - 33pF
C3 - 4,7μF/50V

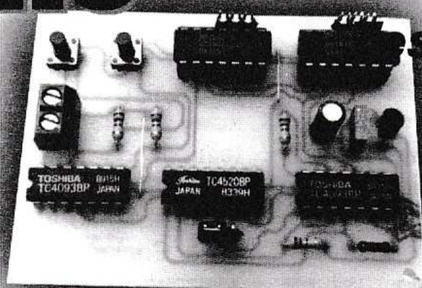
Półprzewodniki:
D1 - 1N4001
D2 - LED

Układy scalone:
US1 - 89C2051
US2 - 74LS07 lub odpowiednik
US3 - 78L05 lub odpowiednik

Inne:
B1 - buzer
Q1 - 12MHz
Pk1 - 4088 lub odpowiednik
Podstawka - DIL20
Z1 - ARK2
Z2 - ARK3
Listwa kołkowa - PLS2
Mini jumper - MJ-6B
S1-S12 - 12 szt.
Płytka - 059-K (77mm x 38mm)
Płytka - 059-1-K (55mm x 38mm)
Przewód-taśma - 8 żył x 10cm

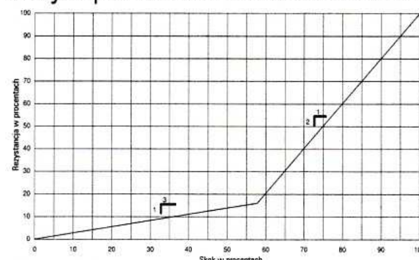
Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do zastosowań audio

Zestaw 017-k



Coraz więcej urządzeń elektronicznych wyposażanych jest w potencjometry cyfrowe. Jednak nie każdy układ, który zastępuje tradycyjny potencjometr, można zastosować do sprzętu audio. Opracowany w redakcji układ cyfrowego potencjometru idealnie nadaje się do zastosowania w np. budowanym lub przerabianym wzmacniaczu.

Cyfrowy potencjometr został zaprojektowany na specjalizowanym układzie firmy DALLAS SEMI-CON-DUCTOR o oznaczeniu DS1666-10. Jest to układ scalony zastępujący tradycyjny potencjometr o wartości 10k. Firma DALLAS SEMICONDUCTOR wykonuje jeszcze układy scalone o oznaczeniu DS1666-50 i DS1666-100, które mogą zastąpić mechaniczne potencjometry o wartości 50k i 100k. Układ wyprowadzeń i sterowania wszystkich trzech układów jest identyczny. Oznacza to, że można wykorzystać to samo sterowanie do dowolnie wybranego układu scalonego. DS1666 jest półprzewodnikowym potencjometrem, w którym wartość rezystancji ustala się poprzez odpowiednie wejścia cyfrowe (patrz tab.1). Potencjometr składa się ze 127 punktów rezystancji, jaką można ustawić. DS1666 został tak zaprojektowany, aby uzyskać potencjometr o charakterystyce zbliżonej do logarytmicznej. Niższa połowa potencjometru zwiększa rezystancję o 1% na każde 3% skali, zapewniając dokładne wzmocnienie dla sygnałów o niskim poziomie. Górna połowa potencjometru zwiększa rezystancje o 2% na każdy 1% skali, zapewniając niższą rozdzielczość dla sygnałów o wyższym poziomie. Dokładna charakterystyka potencjometru została przedstawiona na rys. 1.



Rys. 1 Charakterystyka cyfrowego potencjometru

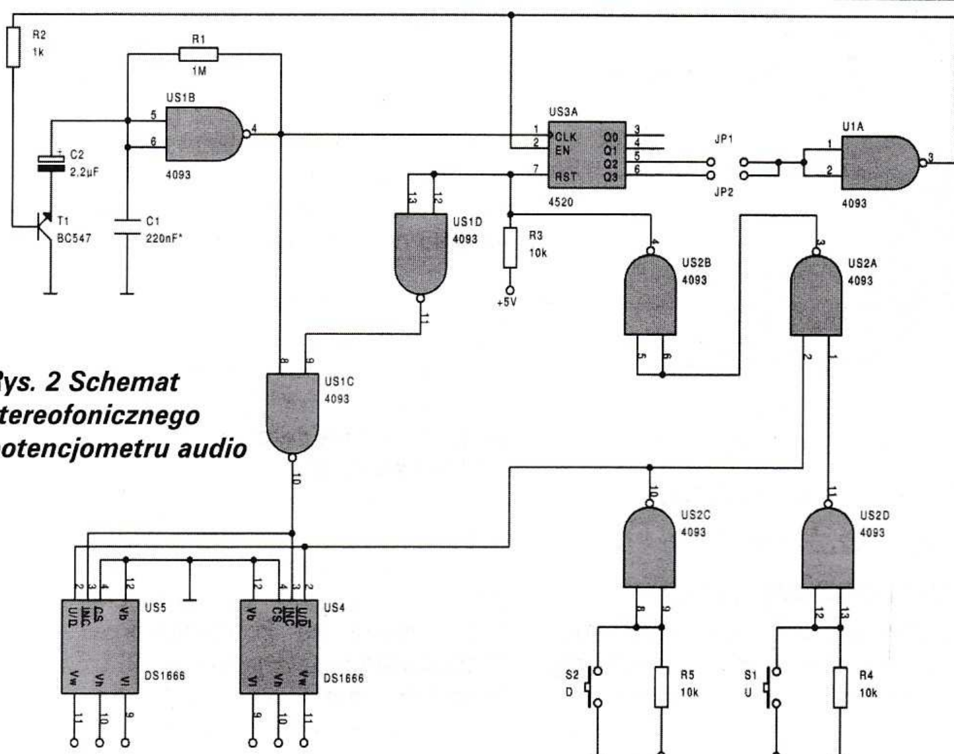
Działanie

Układ do sterowania cyfrowych potencjometrów został wykonany na trzech układach CMOS, dwóch CD4093 (po cztery bramki NAND każdy) i jednym CD4520 (dwa niezależne liczniki dwójkowe). Na jednej bramce NAND US1B zbudowano generator o dwóch częstotliwościach drgań. Pierwszą częstotliwość ustala się za pomocą kondensatorów C1 i C2. W momencie włączenia zasilania US3A licznik jest wyzerowany (na wejście RST podawany jest stan wysoki). Z wyjścia Q2 lub Q3 w zależności od ustawienia JP1 lub JP2 na wejście bramki 1,2 US1A podawany jest stan niski. Natomiast na wyjściu US1A panuje stan wysoki, który poprzez rezystor R2 ustawia tranzystor w stan przewodzenia. Tranzystor ten podaje minus na kondensator C2. W efekcie generator pracuje z niższą częstotliwością drgań. W momencie naciśnięcia S1 na wyjściu bramki US2D pojawi się stan niski, który spowoduje przełączenie wyjścia bramki US2A ze stanu niskiego na stan wysoki, a następnie zanegowanie tego stanu przez bramkę US2B. W efekcie na wejściu RST US3A pojawi się stan niski i licznik zacznie zliczać do 4 przy ustawieniu JP1 lub do ośmiu przy ustawieniu JP2. Na wyjściu Q2 lub Q3 pojawi się stan wysoki, który zostanie zanegowany przez bramkę US1A, co z kolei spowoduje zatkanie tranzystora T1. Od kondensatora zostanie odcięta masa i generator zacznie pracować z częstotliwością zależną tylko od kondensatora C1. Częstotliwość generatora wzrośnie.

Ten sam stan niski, który spowodował rozpoczęcie zliczania licznika US3A zostanie zanegowany przez bramkę US1D. Następnie stan wysoki zostanie podany na wejście 9 US1C. Spowoduje to pojawienie się na wyjściu 120 US1C fali pro-

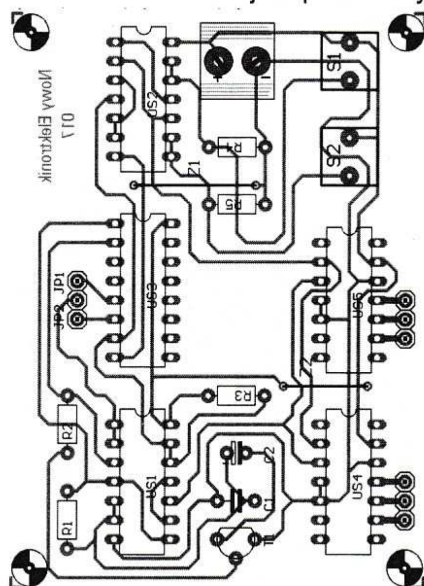
Tabela 1

$\overline{CS}$	$\overline{INC}$	$U/\overline{D}$	MODE
L	↘	H	WIPER UP
L	↘	L	WIPER DOWN
↗	H	X	STORE WIPER POSITION



Rys. 2 Schemat stereofonicznego potencjometru audio

stokątnej o częstotliwości początkowej zależnej od C1 i C2. Natomiast po zliczaniu licznika do 4 lub 8 częstotliwość fali wzrośnie. W konsekwencji na wejście INC US4 i US5 będą podawane impulsy, które spowodują wzrost rezystancji naszego potencjometru. Oczywiście szybkość wzrostu oporności uzależniona jest od częstotliwości, z jaką pracuje generator. Podobnie dzieje się z chwilą wciśnięcia S2, z tym, że oporność potencjometru maleje. Dzieje się tak za sprawą wysokiego stanu pojawiającego się na US2C. Stan ten jest podawany



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

nie tylko na wejście 2 US2A, ale i na wejście U/D US4 i US5. W momencie podania zasilania rezystancja potencjometrów ustawiana jest na 10% ich maksymalnej wartości. Do potencjometrów można podać sygnał o amplitudzie nie przekraczającej +/-5V.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu elementów należy wykonać dwie zwory Z1, Z2. Następnie wlutowujemy wszystkie elementy bierne i tranzystor T1. Następnym krokiem jest wlutowanie podstawek pod US4 i US5. Kolejny etap to prawidłowe włożenie, a następnie przylutowanie trzech układów scalonych US1, US2, US3. Pozostało nam jeszcze wlutowanie S1,S1, i J1,J2. Uruchomienie układu rozpoczynamy od podania napięcia +5V na płytkę drukowaną. Następnie próbnikiem stanów logicznych sprawdzamy na nóżce 4 US1, czy pracuje generator. Jeżeli nie, to powinniśmy sprawdzić, czy użyte elementy do budowy generatora są sprawne. Gdy próbnik przykładamy do nóżki 3 US1 i trzymamy wciśnięty S1, po około 2-3 sekundach stan na nóżce 3 US1 powinien zmienić się z wysokiego na niski. Po puszczeniu S1 stan na nóżce 3 US1 powinien powrócić do wysokiego. To samo powtarzamy z S2. Następnie próbnik przykładamy do wyprowadzenia 2 w podstawce US4. Powinien być stan niski, a po wciśnięciu S2 -stan wysoki. Po zwolnieniu S2 przykładamy próbnik do wyprowadzenia 3 w tej samej podstawce. Próbnik powinien wskazywać stan wysoki, a po wciśnięciu S1 lub S2 - na przemian stan niski i stan wysoki. Po około 2-3 sekundach częstotliwość zmiany stanów powinna się zwiększyć, ponieważ zadziała układ czasowy. Te same czynności powtarzamy na podstawce US5. Gdy układ sterowania działa poprawnie, odłączamy napięcie zasilania i wkładamy w podstawki układy DS1666. Znowu podajemy zasilanie i omomierzem sprawdzamy poprawność działania całego układu. W tym celu do wyprowadzeń 9 i 11 US4 przyłączamy omomierz i wciskamy S1. Wartość rezystancji powinna rosnąć. Zwalniając S1 i wciskając S2 wartość rezystancji powinna spadać. To samo powtarzamy z US5. Gdy US5 zachowuje się tak samo, oznacza to że nasz potencjometr jest już gotowy.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1M
R2 - 1k
R3 - 10k
R4 - 10k
R5 - 10k

Kondensatory:
C1 - 220nF*
C2 - 2,2µF

Półprzewodniki:
T1 - BC547

Układy scalone:
US1 - CD4093
US2 - CD4093
US3 - CD4520
US4 - DS1666-10
US5 - DS1666-10

Inne:
JP1 - jumper
JP2 - jumper
S1 - microswich
S2 - microswich

Detektor gazu



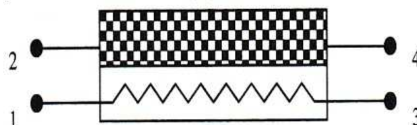
Zestaw 035-k

Detektor gazu - to urządzenie, które powinno znaleźć się w każdym pomieszczeniu, gdzie wykorzystuje się gaz. Zadaniem układu jest sygnalizacja ulatniania się gazu.

Doniesienia mediów w ostatnich latach często informowały nas o tragicznych w skutkach wybuchach gazu w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej. Najtragiczniejszy był wybuch gazu w Gdańsku, gdzie uległ zniszczeniu 10-ciopiętrowy blok, a kilka osób straciło życie. Postanowiłem skonstruować urządzenie, które zabezpieczyłoby mnie i moich sąsiadów przed nieszczęśliwym wypadkiem. Ponieważ mieszkam na terenie, gdzie występują tzw. szkody górnicze, ma to szczególne znaczenie. Nawet niewielka nieszczelność instalacji gazowej powoduje, że po pewnym czasie zgromadzi się go wystarczająco duża ilość, aby mógł nastąpić wybuch. W gazowni do gazu dodawana jest specjalna substancja zapachowa, która ma wyczulić nasz zmysł powonienia na obecność gazu, jednak gaz jako lżejszy od powietrza zbiera się pod sufitem i zanim go wyczujemy, jego stężenie może przekroczyć wartość, przy której jest wybuchowy. Teraz wystarczy tylko iskra z wyłącznika oświetlenia, dzwonek do drzwi lub zwykła iskra od ładunku elektrostatycznego i mamy do czynienia z wybuchem o trudno wyobrażalnych skutkach.

Budowa czujnika gazu

Podstawą każdego urządzenia, które mierzy wartości fizyczne, jest odpowiedni przetwornik tej wartości na wartość elektryczną. Czujnik, którego uproszczoną budowę przedstawia rys. 1, składa się z warstwy tlenku specjalnego półprzewodnika wykonanego techniką grubowarstwową oraz grzałki. Warstwa tlenku półprzewodnika charakteryzuje się zmienną opornością w zależności od stężenia metanu, który jest głównym składnikiem gazu miejskiego wysokometanowego. Metan, który ma kontakt z warstwą półprzewodnika ulega spalaniu redukując w procesie spalania ilość tlenu w strukturze półprzewodnika, powodując że jego oporność zaczyna maleć. Natomiast, gdy czujnik umieścimy w atmosferze wolnej od metanu, to tlen z atmosfery jest pochłaniany przez warstwę półprzewodnika, jego oporność zaczyna rosnąć i wraca do stanu początkowego. Opisane poprzednio zjawiska zachodzą tylko w podwyższonej temperaturze, stąd obecność grzałki w czujniku. Zadaniem grzałki jest podgrzanie warstwy specjalnego półprzewodnika do temp ok.300 - 350 stopni C. Całość jest zamknięta w plastykowej obudowie z otworem, przez który metan ma dostęp do środka. Zastosowany czujnik AF50 posiada zdolność detekcji metanu na poziomie 1000ppm. Dla orientacji należy podać, że stężenie wybuchowe metanu to przedział 5 - 15 procent, czyli 50000 - 150000ppm. Jak widać z przytoczonych wartości, detekcja nastąpi dużo wcześniej przed koncentracją metanu, która stwarzałaby warunki do jego wybuchu.



Rys. 1 Schematyczna budowa czujnika z serii AFXX

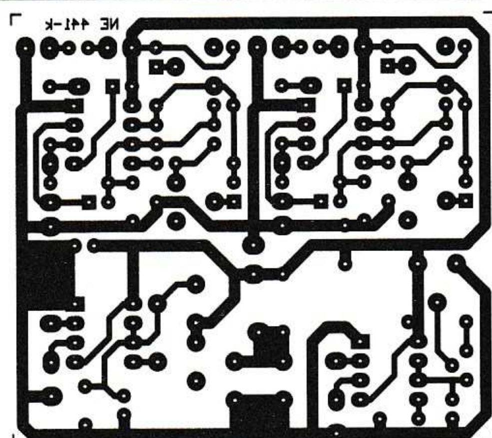
Budowa detektora i działanie

Schemat detektora, który przedstawiono na rys. 2 możemy podzielić na dwie części :

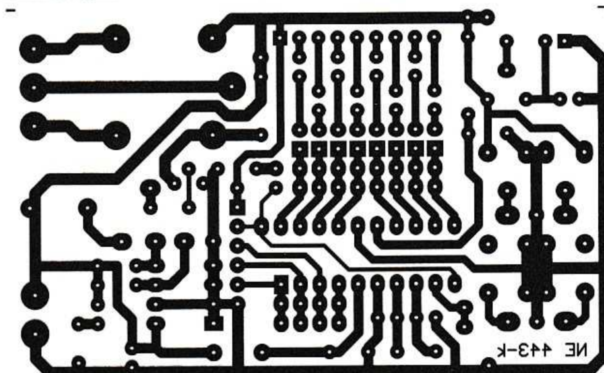
- układ zasilający
- układ pomiarowy

Układ zasilający składa się z mostka prostowniczego M1, kondensatora filtrującego C1. Napięcie otrzymywane na kondensatorze C1 zasila stabilizator napięcia IC1. Zadaniem stabilizatora IC1 jest dostarczenie wysokostabilnego napięcia 5,00V, które służy do zasilania grzałki czujnika gazu. Dodatkowo z końcówki 6 IC1 jest pobierane skompensowane termicznie napięcie referencyjne ok. 7,15V do zasilania mostka pomiarowego. Do zwiększenia wydajności prądowej zastosowano tranzystor T1 (sam stabilizator LM723 dostarcza tylko 150mA), który wraz o rezystorem R4 pełni rolę ogranicznika prądu powyżej 200mA, zapewniając płynne włączanie zimnej grzałki czujnika. Wieloobrotowy potencjometr P1 pełni rolę precyzera do ustawienia właściwego napięcia wyjściowego zasilającego grzałkę. Układ pomiarowy składa się z mostka pomiarowego, rezystorów R5 R6 R7, potencjometra P1 i oporności wyjściowej czujnika. W normalnej atmosferze napięcie wyjściowe mostka mierzone względem masy wynosi ok. 0,5 Vref. Do kompensacji mostka służy wieloobrotowy potencjometr P2. W normalnej atmosferze mostek pomiarowy powinien być tak skompensowany, aby napięcie mierzone na końcówce 3 IC2 było większe od napięcia na końcówce 2 IC2 o ok. 10%. Wraz ze wzrostem stężenia metanu następuje zmniejszanie się oporności czujnika. Towarzyszy temu zmniejszanie się napięcia na końcówce 3 IC2. Gdy wartość tego napięcia bę-

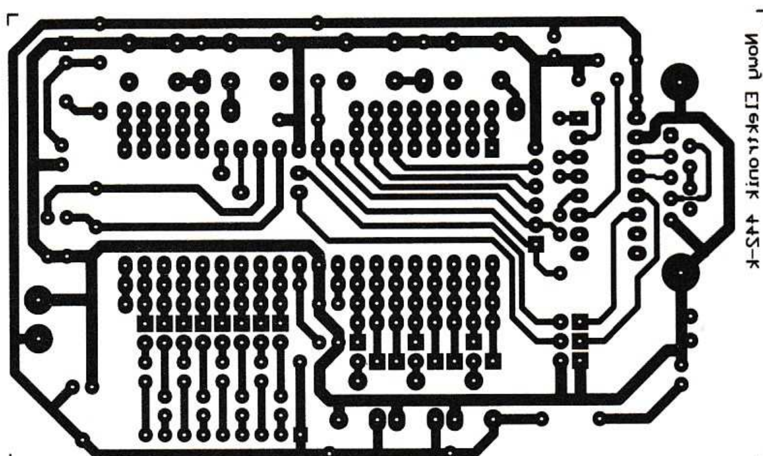
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



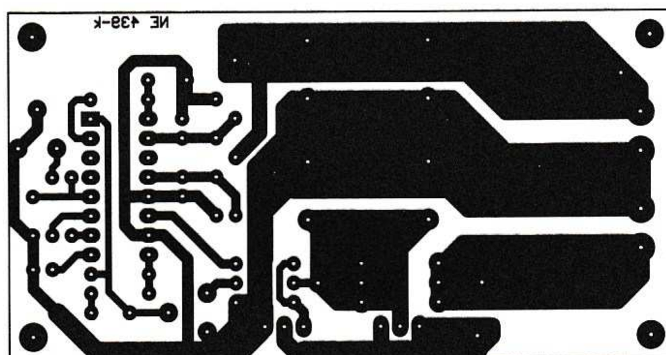
(441-K) TIMER 555 starter kit



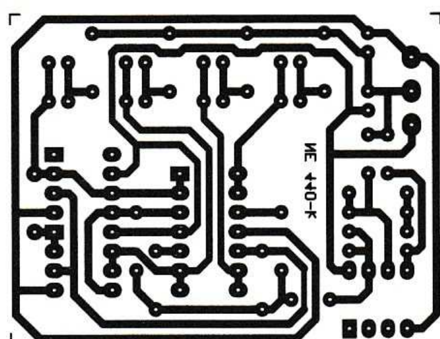
(443-K) ATTINY26 starter kit



(442-K) M16 starter kit

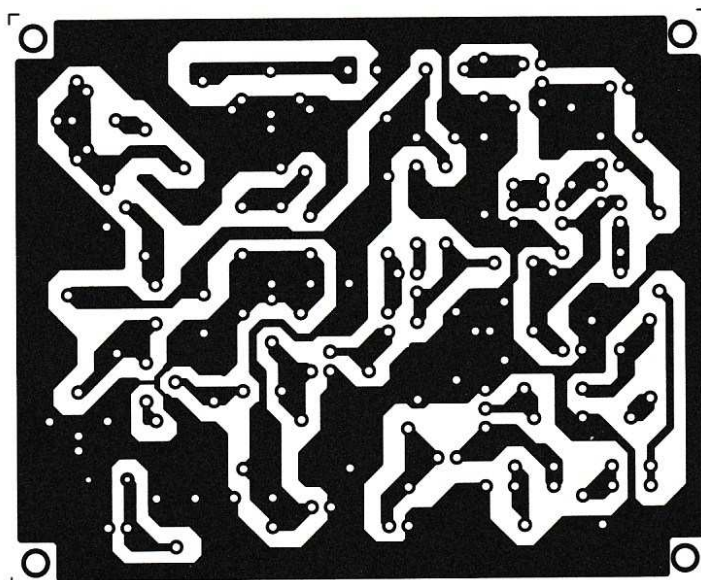


(439-K) Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

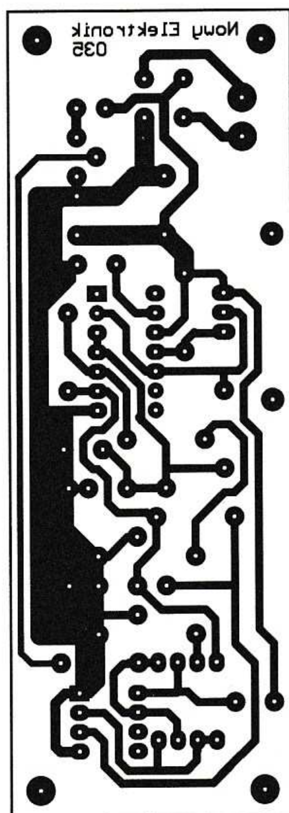


(440-K) Tester wzmacniaczy operacyjnych

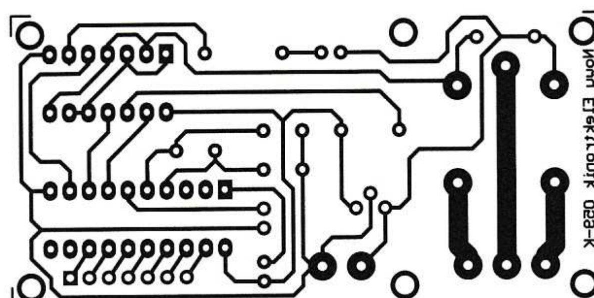
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



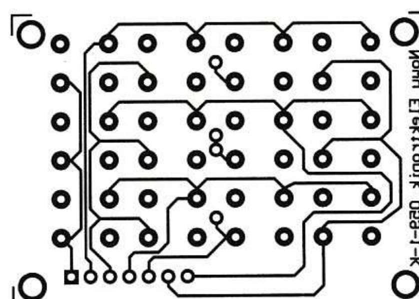
(134-K) Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu [84-114] MHz



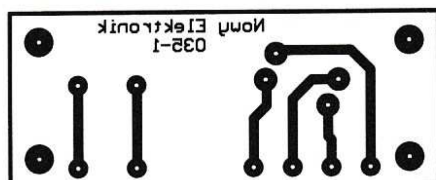
(035) Detektor gazu



(059-K) Mikroprocesorowy zamek szyfrowy



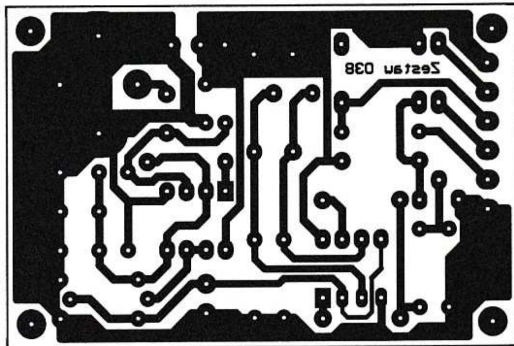
(059-1-K) Mikroprocesorowy zamek szyfrowy - klawiatura



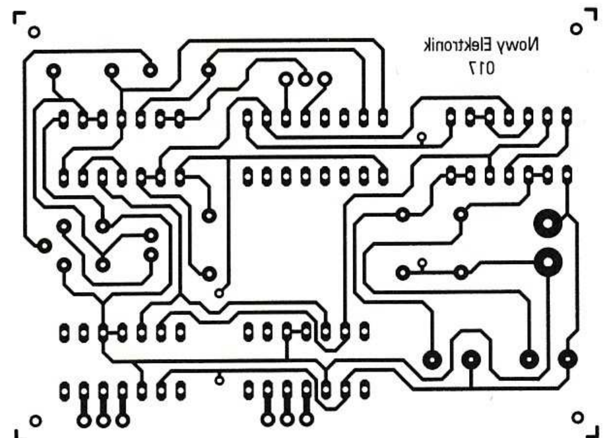
(035-1) Detektor gazu - moduł czujnika

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

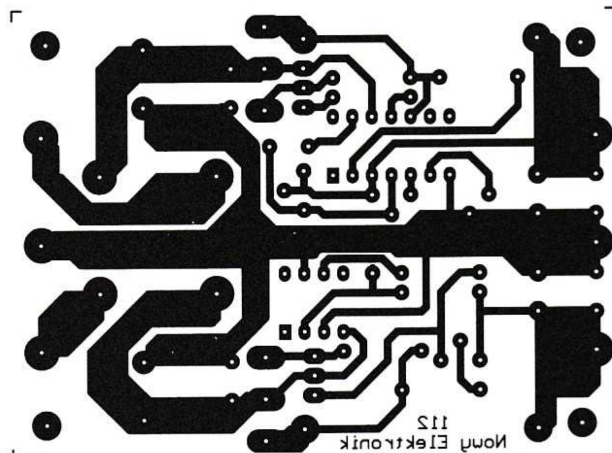
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



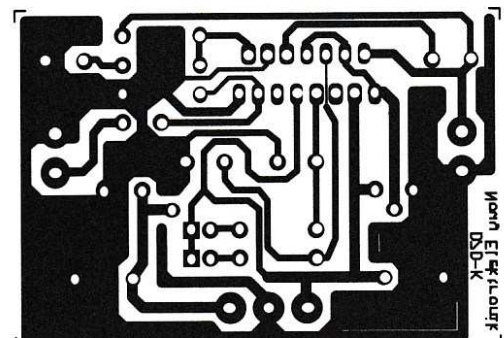
(038) Minikamera jako detektor ruchu



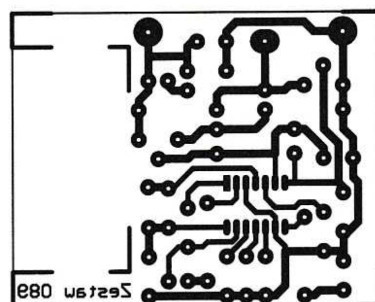
(017) Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do zastosowań audio



(112) Zasilacz napięć symetrycznych



(070-K) Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi

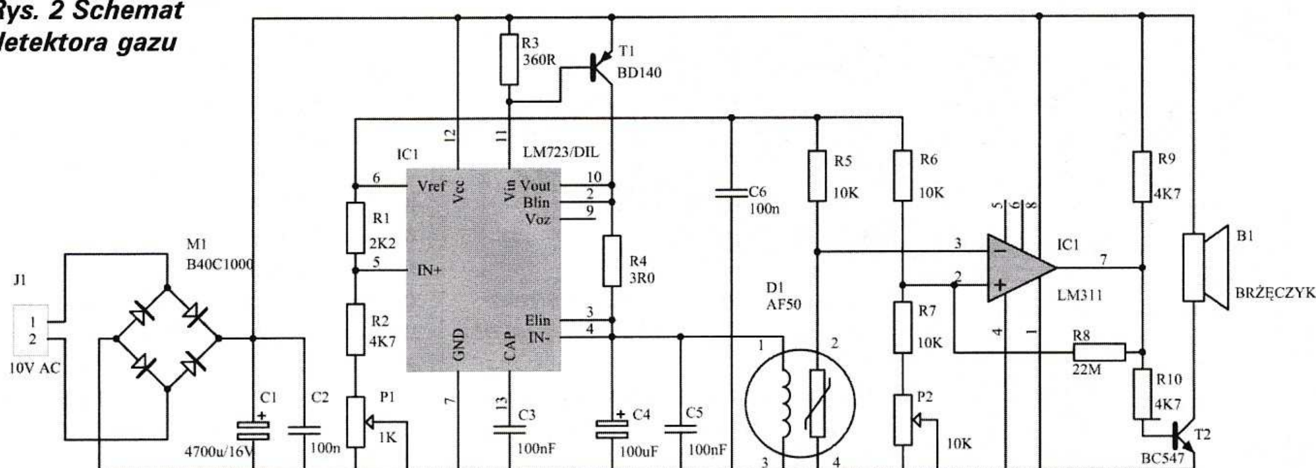


(089) Odbiornik DCF 77

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Rys. 2 Schemat detektora gazu



dzie mniejsza od napięcia na końcówce 2 IC2, nastąpi przełączenie komparatora i poprzez tranzystor T2 uruchomienie brzęczka. Ponieważ napięcie różnicowe otrzymywane z mostka pomiarowego jest napięciem wolnozmiennym, w celu uniknięcia oscylacji w momencie przełączania komparatora wprowadzono sprzężenie zwrotne, rezystor R8. Cały układ pobiera prąd ok. 200mA i może być zasilany z dowolnego transformatora o napięciu wyjściowym ok. 10V nap. (TS4/40). Krytycznym parametrem jest tylko napięcie na końcówce 12 IC1, którego wartość powinna być powyżej 10V (warunek poprawnej pracy źródła referencyjnego układu LM723).

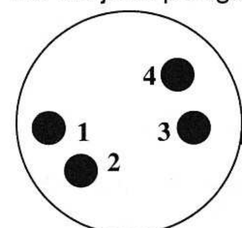
Montaż i uruchomienie

Detektor zmontowany jest na obwodzie drukowanym, którego mozaika ścieżek przedstawiona jest na rys.4. Montaż rozpoczynamy od zamontowania zwory na obwodzie drukowanym, następnie montujemy wszystkie elementy elektroniczne, zaczynając jak zwykle od tych najmniejszych, a kończąc na zamontowaniu kondensatora C1. Nie montujemy brzęczyka i czujnika AF50, który jest montowany na oddzielnej płytce. Tranzystor T1 należy zaopatrzyć w niewielki radiator w formie kawałka blaszki aluminiowej, który przykręcamy do płytki dwoma wkrętami M3. W celu ułatwienia montażu tranzystora T1 najlepiej jest, gdy go najpierw przykręcimy do radiatora, a dopiero potem przylutujemy. Ze względu na to, że wysokość montowanych elementów przekracza wysokość czujnika AF50 (tylko 11,7mm) czujnik AF50 oraz brzęczyk zamontowany jest na dodatkowej płytce i połączony z płytką główną za pomocą krótkich odcinków przewodu montażowego. Numeracja na płytce głównej odpowiada numeracji na płytce dodatkowej. Widok wyprowadzeń czujnika AF50 przedstawiono na rys.3. Jest to widok od spodu. Dla pewności, gdzie jest grzałka, można posłużyć się omomierzem. Oporność pomiędzy wyprowadzeniami 1 i 3 (grzałka) powinna wynosić około 20om.

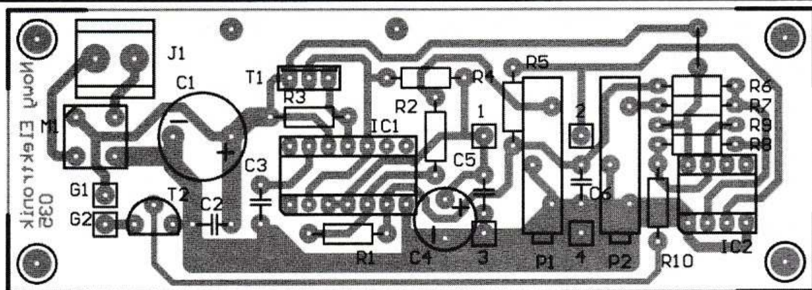
Po zmontowaniu całości przechodzimy do wstępnego uruchomienia. Skręcamy wartość potencjometru P1 na zero, włączamy zasilanie i mierzymy Vref- napięcie referencyjne końcówka 6 IC1. Powinno wynosić ok. 7,14V (poprawny zakres napięciazasilającego). Jeżeli odezwie się brzęczyk, tzn. nie wyregulowany układ pomiarowy należy skręcić P2 na 0. Następnie mierzymy napięcie na grzałce czujnika (przy zastosowanych elementach R1=2k2, R2=4k7) powinno wynosić 4,86V. Teraz za pomocą potencjometru P1 ustawiamy wartość napięcia na 5,00V. Po uruchomieniu zasilacza robimy sobie przerwę ok. 10 do 15 minut na rozgrzanie i ustabilizowanie czujnika. Teraz możemy przejść do regulacji (w atmosferze wolnej od metanu) układu pomiarowego. Najpierw mierzymy napięcie na końcówce 3 IC2, następnie za pomocą potencjometru P2 ustalamy wartość napięcia na końcówce 2 IC2 na ok. 80-90% wartości napięcia na końcówce 3 IC2. Teraz możemy sprawdzić działanie układu pomiarowego, zwierając zaciski wyjściowe czujnika AF50 wkrętakiem. Powinien pojawić się sygnał akustyczny z brzęczyka. Po przeprowadzeniu wstępnej regulacji układ jest gotowy do pracy, jednak po upływie ok. 48 godzin należy przeprowadzić powtórną regulację układu pomiarowego zgodnie z powyższym opisem. Detektor montujemy do dowolnej obudowy, obwód drukowany (główny) przekręcamy za pośrednictwem 4 wkrętów M3 do tylnej ścianki, a dodatkową płytkę z czujnikiem i brzęczkiem montujemy na płycie czołowej obudowy za pośrednictwem czterech wkrętów M3. Przed zamontowaniem dodatkowej płytki w płycie czołowej obudowy należy wykonać otwory tak, aby czujnik gazu i brzęczek wystawały na zewnątrz obudowy. Umożliwi to swobodny dostęp powietrza do czujnika i odpowiedni poziom sygnału brzęczka.

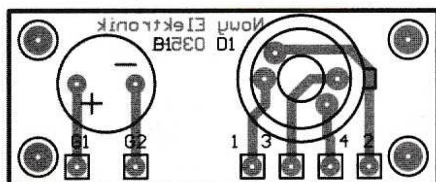
Montaż detektora i eksploatacja

Detektor gazu powinien być stale pod napięciem, zamontowany możliwie blisko domniemanych wycieków gazu. Okresowo należy czyścić powierzchnię czujnika. Można użyć do tego szmatki nasączonej spirytusem. Sprawdzenie czujnika polega na chwilowym



Rys. 3 Wyprowadzenie czujnika AF50 widok od dołu





Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

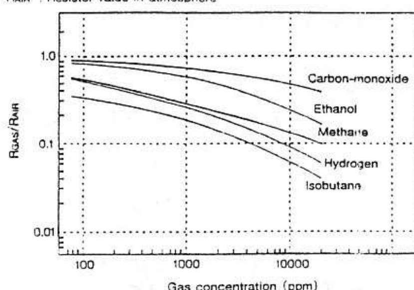
Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej czujnika (skala1:1)

odkręceniu kurka z gazem (ok. 5 sekund) i odczekaniu ok. 60 sek., po których powinien odezwać się brzęczek. Sprawdzenia powinno dokonywać się przy braku wentylacji. W przypadku pojawienia się w czasie eksploatacji detektora gazu sygnału alarmu ciągłego (chwilowe mogą się pojawiać, gdy odkręcimy kurek gazu i od razu go nie zapalimy), należy:

- otworzyć okna tak ,aby ulatniający się gaz nie mógł się gromadzić
- nie używać otwartego ognia, nie włączać i wyłączać urządzeń elektrycznych
- niezwłocznie wezwać pogotowie gazowe tel. 992

Uwagi końcowe

Mimo, że opisywany detektor jest preferowany do metanu (głównego składnika gazu miejskiego), wynika to z charakterystyki czujnika AF50, można go w bardzo łatwy sposób zaadoptować do pomiaru innych gazów (np. butan, czad, dym, opary benzyny itp.). Wystarczy wymienić czujnik gazy AF50 na inny z serii AFXX. Informacje na temat rodzi-



Rys. 6 Charakterystyka czujnika dla różnych gazów

ny czujników AFXX można znaleźć na stronie www firmy Scimarec. Charakterystyki czujników AFXX dla różnych gazów przedstawia wykres zamieszczony poniżej.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2K2
R2 - 4k7
R3 - 360
R4 - 3
R5 - 10k
R6 - 10k
R7 - 10k
R8 - 22M
R9 - 4k7
R10 - 4k7

Kondensatory:
C1 - 4700µ/16V
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 100µ/16V
C5 - 100nF

Układy scalone:
C1 - LM723
C2 - LM311

Tranzystory:
T1- BD140
T2- BC547

Inne:
M1- mostek prostowniczy B40C1000
P1- pot. wieloobrotowy 1K
P2 - pot. wieloobrotowy 5K
J1 - listwa zaciskowa
D1 - czujnik gazu AF50
G1- brzęczyk piezoelektryczny z generatorem

Zagrożenia i obawa o posiadane mienie sprawia, że wszelkiego typu alarmy i zabezpieczenia ciągle mają wielu zwolenników. Na rynku pojawiają się ciągle jakieś nowości. Do wielu rodzajów czujników alarmowych dołączyły ostatnio wizyjne detektory ruchu. Wprowadzenie do produkcji kamer elementów CCD przyczyniło się w ostatnim czasie do znacznej obniżki ich cen. Obecnie już za ok. 50-100zł można nabyć średniej klasy kamerę monochromatyczną. Dzięki miniaturowym wymiarom, zasilaniu z 9-12V i małym poborze prądu idealnie nadają się do budowy wizyjnych detektorów ruchu. Na rynku istnieje wiele tego typu urządzeń, jednak są one kierowane do instytucji (banki) lub bardzo zamożnych odbiorców prywatnych. Detektory te często wyposażone są w rozbudowane (cyfrowe) i wyrafinowane układy śledzenia treści obrazu. Niejednokrotnie do obróbki otrzymanego obrazu wykorzystywane są szybkie komputery z odpowiednią kartą wizyjną.

Budowa detektora i działanie

W proponowanym detektorze ruchu do analizy treści obrazu wykorzystano prosty (tani) układ analogowy, przy założeniu że sygnał wejściowy pochodzi od kamery umieszczonej w strzeżonym obiekcie. Przed opisem budowy przypomnijmy sobie, jak wygląda sygnał wizyjny, taki jaki otrzymamy na wyjściu kamery. Całkowity sygnał wizyjny składa się z sygnału wizyjnego oraz całkowitego sygnału synchronizacji zawierającego impulsy synchronizacji i wygaszania. Sygnałem obrazu nazywamy tę cześć sygnału wizyjnego, która zawiera treść obrazu. Sygnał ten jest dla nas najważniejszy, gdyż jego zawartość stanowi poziom luminancji, który bezpośrednio zależy od obrazu, na który "patrzy" kamera. Sygnał wyjściowy typowej monochromatycznej kamery TV przedstawia rys.1. Całkowity sygnał synchronizacji, w którym

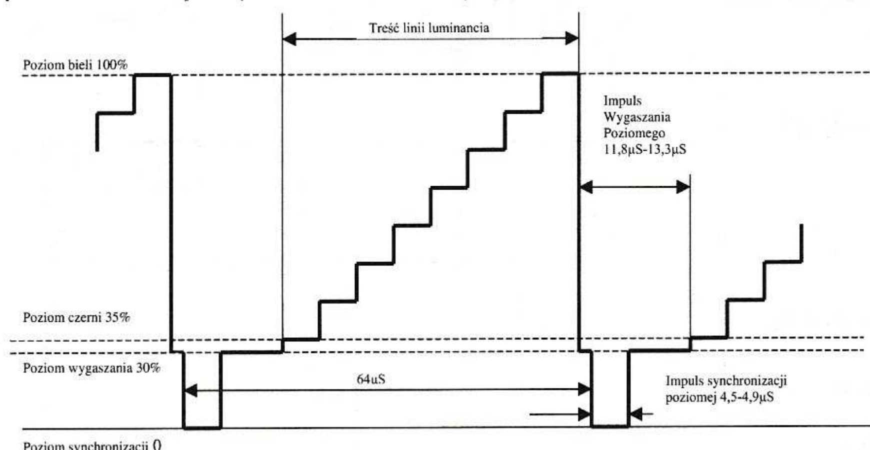
Minikamera jako detektor ruchu

Zestaw 038-k



Proponowany układ jest jednym z najprostszych detektorów ruchu. Układ idealnie nadaje się do kontroli ruchu w zamkniętych pomieszczeniach. Mogą to być pomieszczenia przemysłowe, pokoje w domkach jednorodzinnych lub w mieszkaniach blokowych.

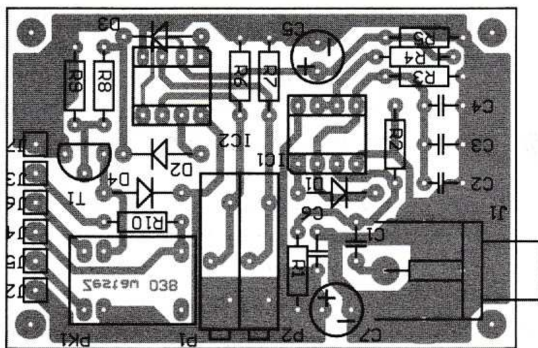
zawarte są wszystkie informacje do synchronizacji pracy monitora TV, ma postać fali prostokątnej o amplitudzie 0,3V i częstotliwości 15625Hz. Z podanej częstotliwości wynika czas trwania jednej linii 64μs, jednak nie cała linia jest nośnikiem informacji o luminancji . Należy jeszcze odjąć czas, jaki jest potrzebny na impuls wygaszania poziomego ok. 14μs, tak więc zostaje nam ok. 50μs i ta część linii jest dla nas meritum dalszych rozważań. Załóżmy, że przed kamerą będzie ustawiona plansza z ośmioma pionowymi pasami z lewej na prawo, od czerni do bieli z pośrednimi stopniami szarości, to jak będzie wyglądała linia TV, która w swojej treści ma zakodowany obraz z pionowymi pasami? Wyglądać będzie tak, jak na rys.1. Schemat wideo detektora przedstawia rys.2. Całkowity sygnał wizyjny z kamery doprowadzony jest do gniazda J1 i poprzez kondensator C1 na wejście 3IC1A, który wraz z diodą D1 pracuje w układzie prostownika zamieniając sygnał wejściowy na średnią wartość. Uśrednione napięcie wejściowe otrzymujemy na kondensatorze C2. Napięcie na C2 jest proporcjonalne do sygnału wejściowego. Oznacza to, że jeżeli kamera skierowana jest na jasny plan (np. biała kartka papieru), napięcie na C2 będzie miało wartość maksymalną, a w przypadku planu ciemnego (np. czarna kartka), napięcie na C2 będzie miało wartość minimalną. W przypadku planu złożonego z wielu elementów napięcie na C2 będzie miało ustaloną wartość pośrednią, w przypadku wprowadzenia zmian w planie - pojawienie się dodatkowego obiektu jasnego, napięcie się zwiększy, a w przypadku pojawienia się w planie obiektu ciemniejszego, napięcie się zmniejszy. Stała czasowa (C2+C3+C4,R3) została dobrana tak, aby chwilowe zakłócenia mogące występować w sygnale wejściowym nie zakłóciły pracy detektora. Do wyjścia prostownika IC1A dołączony jest układ IC1B, który pracuje jako wtórnik napięciowy. Sygnał z wtórnika napięciowego podany jest na układ dyskryminatora okienkowego zbudowanego z IC2A i IC2B. Za pomocą potencjometrów P1, P2 ustalony jest zakres dopuszczalnego uśrednionego napięcia z kamery. W normalnej sytuacji na wyjściu 7 IC2B i 1 IC2A panują stany niskie. Jeżeli na wejściu 2 IC2A wartość uśrednionego napięcia spadnie poniżej napięcia ustawionego na wejściu 3 IC2A, na wyjściu 1 IC2A pojawi się poziom wysoki i spowoduje poprzez tranzystor T1 załączenie przekaźnika. Analogicznie jeżeli wartość uśrednionego napięcia na końcówce 5 IC2B wzrośnie powyżej ustawionego na wejściu 6 IC2B, pojawi się poziom wysoki na wyjściu 7 IC2B, co spowoduje wysterowanie przekaźnika. Układ elektroniczny zasilany jest ze stabilizowanego napięcia 12 - 15V.



Rys. 1 Typowy monochromatyczny sygnał TV

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.3. Poprawnie zmontowany układ powinien działać od pierwszego włączenia, a regulacji wymaga jedynie ustawienie progów działania komparatora okienkowego. Do



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

wejścia J1 podłączamy sygnał z kamery VIDEO. Kamerę należy skierować na strzeżony obiekt np. ściana z obrazem, a następnie mierzymy wartość uśrednionego napięcia na wejściu 2 IC2A. Następnie w pole "widzenia" kamery wprowadzamy jasny obiekt np. białą kartkę papieru A4. Spowoduje to wzrost jaskrawości pociągający za sobą wzrost napięcia na końcówce 2 IC2A. Wartość tą zapisujemy. Następnie w polu widzenia kamery umieszczamy czarną kartkę A4. Spowoduje to zmniejszenie wartości napięcia na końcówce 2 IC2A. Wartość tą zapisujemy. Następnie za pomocą potencjometrów P1 i P2 ustawiamy napięcia progowe takie, jak odczytane przy wprowadzeniu w pole "widzenia" kamery jasnego i ciemnego elementu. Regulacja wymaga dużej precyzji, gdyż zmiany uśrednionego napięcia są minimalne. Po tak przeprowadzonej regulacji układ jest gotowy do pracy. Video detektor jest przewidziany do współpracy z typowym alarmem domowym i poprzez zamontowanie rezystora R10 uzyskamy parametryzację linii. Wartość R10 zależna jest od typu alarmu i rodzaju wejścia (typ. 1 - 4,7k).

Eksploatacja

Opisywany video detektor nie tylko zabezpieczy nas przed kradzieżami, może pracować także jako czujnik przeciwpożarowy.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 100k
R2, - 100k
R3 - 1M
R4 - 180k
R5 - 470k
R6 - 51k
R7 - 51k
R8 - 10k
R9 - 3,3k
R10 * patrz opis

Kondensatory:
C1 - 0,68μF
C2 - 0,47μF
C3 - 0,47μF
C4 - 0,47μF
C5 - 4,7μF/25V
C6 - 100nF
C7 - 100μF/25V

Układy scalone:
IC1 - LM358
IC2 - LM358

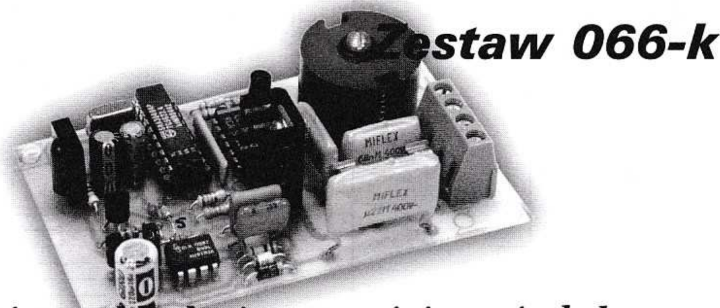
Półprzewodniki:
T1 - BC547

Inne:
J1 - złącze cinch kątowe
P1 - pot. wieloobrotowy 100k
P2 - pot. wieloobrotowy 100k
PK - N4100B 12V

Rys. 2 Schemat detektora ruchu

Regulator oświetlenia na podczerwień

Zestaw 066-k



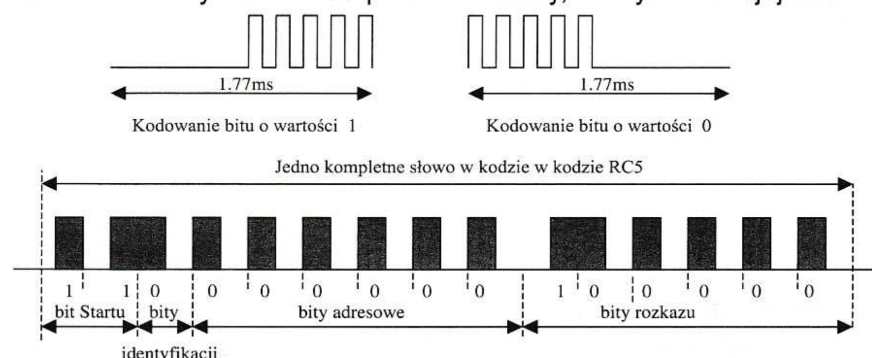
Zadaniem układu jest zmniejszanie lub zwiększanie natężenia oświetlenia, oczywiście przy nieruszaniu się z wygodnej kanapy lub ulubionego fotela.

Ktoś kiedyś powiedział, że lenistwo jest matką wynalazków. Prezentowane urządzenie jest tego najlepszym przykładem. Prezentuję układ regulatora oświetlenia, który umożliwia sterowanie oświetleniem, przy użyciu standardowego pilota TV (pilot powinien być zgodny ze standardem RC5). Jednocześnie dzięki zastosowaniu układu dekodera kodu RC5 SAA3049 układ regulatora działa tylko na jeden rozkaz (klawisz .0.), co umożliwia bezkonfliktowe korzystanie z TV i jednoczesne regulowanie w razie potrzeby jasnością oświetlenia. Kodowanie odbywa się w systemie RC5. Dla wszystkich, którzy już zapomnieli jak wygląda format ramki RC5, przypominamy go na rys.1. Kodowanie w systemie RC5 polega na wysyłaniu wielobitowego słowa. Poszczególne bity w słowie kodowane są poprzez obecność lub brak częstotliwości nośnej toru podczerwieni ok. 36kHz. Każdy bit trwa 1.77ms. Brak nośnej na początku tegoczasu to transmitowana 1 logiczna, natomiast brak nośnej na końcu oznacza, że transmitowany bit ma wartość 0.

Budowa regulatora i działanie

Regulator zbudowany jest z detektora podczerwieni , specjalizowanego układu dekodera, specjalizowanego układu sterownika triaka oraz obwodu mocy i układu zasilającego. Detektor podczerwieni IC1 to hybrydowy układ scalony, który w swojej strukturze zawiera fotodiodę PIN, detektor podczerwieni i demodulator. Całość jest zamknięta w plastykowej obudowie z oczkiem, które stanowi jednocześnie soczewkę i filtr podczerwieni. Dzięki wewnętrznemu ekranowaniu układ odznacza się dużą odpornością na zakłócenia elektromagnetyczne. Zdemodulowana odwiednia sygnału IR pochodzącego z pilota pojawia się na wyjściu detektora. Sygnał ten podany jest na wejście specjalizowanego dekodera kodu RC5,RECS80. Układ ten to SAA3049 f-my PHILIPS.

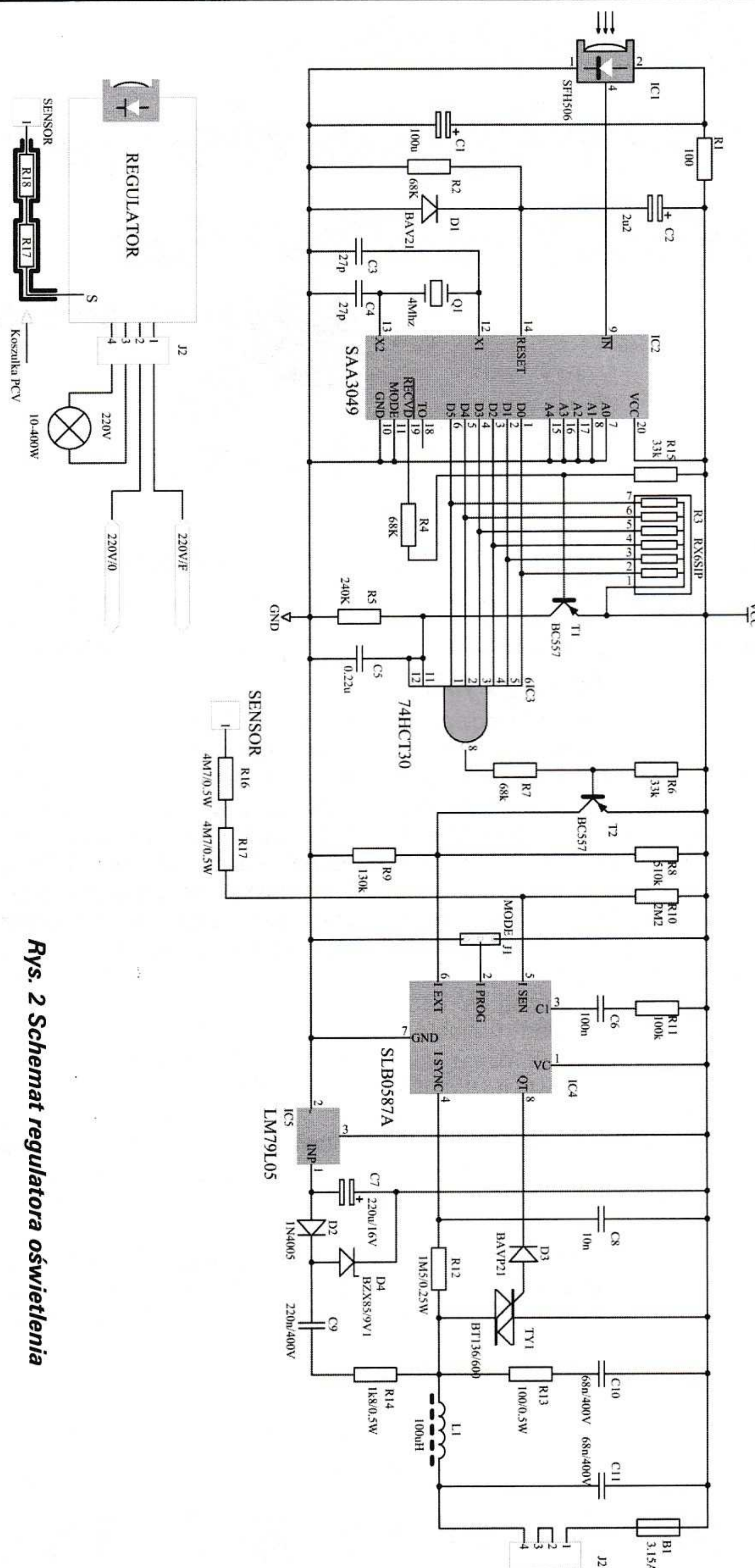
Zadaniem jego jest analizowanie i zapamiętywanie sygnałów przychodzących z detektora podczerwieni. Układ SAA3049 może pracować jako dekoder RC5 lub RECS80. Selekcji dokonuje się podając odpowiedni poziom logiczny na końcówkę MODE. Stan wysoki na MODE to tryb RECS80, a stan niski to RC5. Układ może pracować także w dwóch trybach. W trybie 1 układ reaguje na wszystkie sygnały RC5 pochodzące z wejścia i wystawia dane na wyjście danych (stan odebranego rozkazu) oraz odebrany adres systemowy na linie adresowe, które pracują jako wyjściowe. Przy pracy w wariancie 2 dekoder traktuje linie adresowe jako wejściowe i wystawia dane na wyjście danych tylko dla tych odebranych rozkazów, których adres systemowy jest zgodny z adresem ustawionym na wejściach A0-A4. Przy każdorazowym odebraniu rozkazu na wyjściu RECVD pojawia się ujemny impuls, który jest informacją o odebraniu rozkazu. Sygnały z wyjścia danych D0-D5 i sygnał RECVD są wykorzystane do dalszej obróbki . Odbiornik IC2 pracuje w trybie 2 tzn. jest przystosowany do odbioru sygnałów w kodzie RC5 (poziom niski na końcówce MODE). Równocześnie wyprowadzenia A0 - A4 pracują jako wejścia dla określenia adresu systemowego. Podanie na wyżej wymienione wejścia poziomu niskiego, powoduje wybranie 1 z 32 możliwych adresów, w naszym przypadku adresu zerowego. Wybranie tego



Rys. 1 Przykładowe słowo kodowane w kodzie RC5, ciemne pola oznaczają obecność częstotliwości nośnej pilota

adresu systemowego jest celowe, ponieważ pilot od TV posiada adres systemowy 0. Kod naciśniętego klawisza pilota pojawia się na wyjściu detektora podczerwieni IC1 w postaci zdemodulowanej fali prostokątnej o poziomie TTL. Sygnał ten doprowadzony jest do odbiornika IC2 końcówka 9. Rezonator Q1 oraz kondensatory C3,C4 stanowią obwód oscylacyjny zapewniający poprawną częstotliwość pracy IC2. Elementy C2,R2,D1 tworzą obwód zerowania w momencie włączenia zasilania. Zdekodowany kod naciśniętego klawisza pojawia się na wyjściu danych IC2 (końcówka D0 - D5). Równocześnie na końcówce 19 IC2 pojawia się informacja sygnalizująca poprawne odebranie kodu. Czas trwania tego sygnału (poziom niski) to 15 ms. Jeżeli w nadajniku zostanie przytrzymany klawisz, to na końcówce 19 pojawi się fala prostokątna o czasach odpowiednio: poziom niski 15 ms, poziom wysoki 105 ms. Sytuacja ta trwa tak długo, dopóki jest naciśnięty klawisz w pilocie. Z założeń wynika, że zmiana stanu regulatora oświetlenia ma następować po każdorazowym odebraniu i trwaniu przytrzymania klawisza .0. w pilocie minimum przez 50 ms. Stan wyjść dekodera IC2 przy odebraniu rozkazu .0. jest równy "11111". Stan ten łatwo zdekodować. Wystarczy podłączyć do wyjść bramkę NAND IC3. Do wejścia 11,12 bramki IC3 doprowadzony jest przetworzony sygnał RECVD (potwierdzenie odbioru), którego ujemne impulsy zostały zamienione na poziom wysoki, elementy C5, R4, R5, R15, T1. Stan wysoki będzie trwał tak długo, jak długo będzie naciśnięty klawisz w pilocie. Podanie samych jedynek na wejścia IC3 spowoduje zmianę stanu wyjścia IC3 na niski i tym samym podanie poziomu wysokiego na wejście IEXT IC4 , elementy R6,R7,T2. Tu kończy się opis części odbiorczej.

Drugą częścią opisywanego regulatora jest regulator mocy zbudowany w oparciu o specjalizowany układ CMOS SLB0587A f-my Siemens. Wybór układu



Rys. 2 Schemat regulatora oświetlenia

SLB0587A nie jest przypadkowy. Spośród wielu funkcji, które posiada opisywany sterownik, najważniejsza to ta, że za pomocą jednego wejścia można zarówno załączać i wyłączać żarówkę, jak i płynnie zmieniać jej natężenie świecenia. Tak więc układ

SLB0587A jest idealny do sterowania jej za pomocą jednego kanału. Tryb pracy jest określony stanem logicznym na wejściu programującym I PROG końcówka numer 2.

1. Końcówka 2 poziom niski (zwarta do GND). Po włączeniu napięcia zasilania żarówka świeci pełną jasnością. Regulacja natężenia świecenia zaczyna się od minimum jasności, którą można następnie zmniejszać lub zwiększać. Po zwolnieniu przycisku w pilocie kierunek regulacji min-max nie zostaje zmieniony.
2. Końcówka 2 stan trzeci (niepodłączona). Sterownik zapamiętuje ustawioną jasność, która zostaje ustawiona automatycznie w momencie ponownego włączenia. Każdorazowe naciśnięcie klawisza w pilocie powoduje, że kierunek regulacji min-max zostaje odwrócony.
3. Końcówka 2 stan wysoki (zwarcie do VCC). Po włączeniu zasilania żarówka świeci pełną jasnością, natomiast kierunek regulacji natężenia jest odwracany jak w punkcie 2.

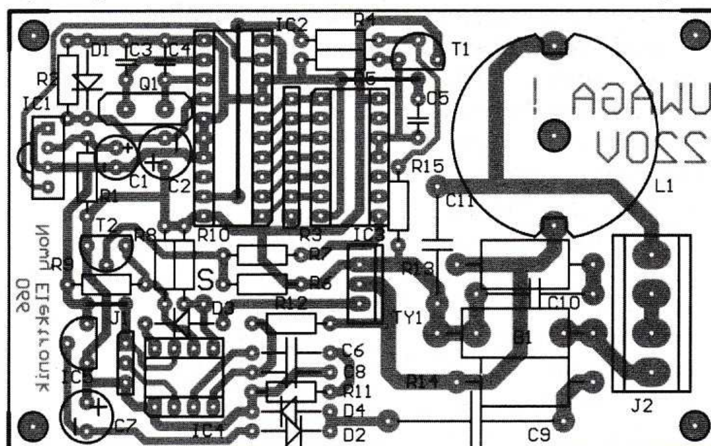
Do poprawnej pracy wystarczy tylko jeden sygnał z części odbiorczej - poziom wysoki na kolektorze T2 (końcówka 6 IEXT IC4). Jeżeli stan wysoki trwa 50-400 ms, regulator załącza lub wyłącza żarówkę, natomiast jeśli stan wysoki trwa powyżej 400ms, logika sterująca układu SLB0587A uruchomi proces płynnej regulacji natężenia oświetlenia, który trwa do 7.5 sekundy. Układ sterownika IC4 posiada także wejście sensora dotykowego I ESEN końcówka 5, które działa w identyczny sposób, jak wejście I EXT. Układ IC4 mimo małej obudowy to stosunkowo rozbudowany regulator, który poza prostymi funkcjami sterowania obciążeniem posiada także wiele zabezpieczeń i kontroli triaka. Posiada układ łagodnego startu, który eliminuje udary prądowe zwiększając tym samym żywotność elementu wykonawczego TY1 oraz żarówki. Ma to istotny wpływ, gdy jako żarówkę stosujemy drogie wysokonapięciowe żarówki halogenowe. Zawiera układ z pętlą PLL, który służy do synchronizacji pracy z siecią energetyczną.

Ponieważ cały układ pobiera bardzo mały prąd (kilka mA) zasilany jest bezpośrednio z sieci energetycznej za pośrednictwem elementów C9,D4,R14. Kondensator C7 odfiltrowuje otrzymane napięcie (ok. 12 V), dioda D2 obcina ujemne półokresy. Tak wyfiltrowane napięcie jest stabilizowane za pomocą stabilizatora IC5 do wartości 5V. Otrzymane napięcie 5V służy do zasilania układu regulatora, jak i części odbiorczej IC1, IC2, IC3. Elementy C6, R11 ustalają punkt pracy wewnętrznej pętli PLL. Stan triaka jest kontrolowany poprzez elementy C8,R12. Uzyskany sygnał podany jest na wejście I SYNC, które pełni jednocześnie funkcję synchronizacji z częstotliwością sieci energetyczną. Triak podłączony jest do IC1 poprzez diodę D3, która dopuszcza do bramki triaka tylko ujemne impulsy. Elementy C10,R13 stanowią obwód zabezpieczenia przepięciowego triaka TY1, natomiast elementy C11,L1 stanowią filtr, który eliminuje składowe w.cz., nie dopuszczając do przedostawania się zakłóceń do sieci energetycznej. Jako element wykonawczy zastosowano triak TIC206, którego parametry techniczne pozwalają na stosowanie go bez radiatora przy mocach do 150W. Powyżej tej mocy należy stosować mały radiator.

Montaż i uruchomienie

Montaż odbiornika rozpoczynamy od zamontowania kilku zwor, które znajdują się na obwodzie drukowanym. Następnie montujemy wszystkie elementy dyskretne, zaczynając od tych najmniejszych, a kończąc na układach scalonych (nie montujemy IC5), złączu i dławiku. Dławik wykonamy nawijając "do pełna" drutem nawojowym średnicy ok. 0.8mm rdzeń ferrytowy-kubek F3100 AL8700. Po zmontowaniu całości sprawdzamy jeszcze raz poprawność wykonanych połączeń lutowanych . Teraz możemy podłączyć zasilanie z dowolnego zasilacza 5V, do punktów oznaczonych na schemacie VCC +5V, GND 0V. Następnie obserwujemy stan wyjścia 8 układu IC3.

Normalnie powinien tam być stan wysoki (1 logiczna). Teraz pobudzamy odbiornik regulatora wysyłając z posiadanego pilota TV rozkaz .0. (użycie tego klawisza-rozkazu do naszego urządzenia jest zasadne, gdyż rzadko jest używany; w większości użytkowników TV używamy klawiszy 1-9, a potem UP - DOWN; rzadko kto korzysta z funkcji wprowadzania liczb 2-cyfrowych np. kanału 20, jest to trudne do wykonania w ciemnym pokoju). W poprawnie zmontowanym ze sprawnych elementów odbiorniku powinien się pokazać stan niski. W przypadku braku takiej reakcji należy sprawdzić, czy na wejściach 11,12 IC3 pojawia się stan wysoki - informacja, że do odbiornika docierają dane z pilota. Jeżeli przy naciśnięciu klawisza .0.żarówka będzie cyklicznie załączać się i wyłączać, oznacza to, że stała czasowa R5,C5 jest źle dobrana i należy wtedy zwiększyć R5 lub C5. Jeżeli stwierdzimy brak tej informa-



Rys.3 Schemat rozmieszczenia elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

cji, należy upewnić się czy posiadany przez nas pilot pracuje w standardzie RC5. Możemy się ewentualnie pokusić na zmianę standardu z RC5 na RECS80 (podłączenie końcówki mode, końcówka 11 IC2 do VCC), jeżeli posiadany przez nas pilot pracuje w standardzie RESC80. Jeżeli i to nie przyniesie rezultatu, oznacza to, że posiadany pilot pochodzi od sprzętu "dalekowschodniego" i najprawdopodobniej pracuje w standardzie NEC. Jeżeli wszystko jest ok. wmontowujemy IC5, a do zacisków złącza J2 podłączamy żarówkę np. 60W oraz napięcie sieci 220V. Od tej pory niedopuszczalne jest dotykanie jakiejkolwiek części elektrycznej, gdyż układ znajduje się pod napięciem niebezpiecznym dla życia. Pozostaje nam tylko sprawdzenie poprawności działania, najlepiej po uprzednim zamknięciu całości w odpowiedniej obudowie, która posiada w górnej części gniazdko wtykowe, a w dolnej wtyczkę do sieci energetycznej. Przed zamknięciem obudowy należy wykonać otwór tak, aby detektor IC1 był widoczny z zewnątrz. Na schemacie widoczny jest także sensor S. Można go wykonać przyklejając do obudowy kawałek blaszki, do której należy przylutować 2 rezystory 4M7 połączone szeregowo. Rezystory sensora R16,R17 powinny ze względów bezpieczeństwa posiadać nałożone koszulki izolacyjne termokurczliwe (najlepiej podwójne). Tak wykonany sensor możemy przylutować do punktu S na obwodzie drukowanym. Wszystkie wyżej opisane czynności powinny być wykonane z wyłączonym napięciem sieci energetycznej. Warunkiem poprawnej pracy sensora jest, by przewód sieciowy - tzw. fazowy był dołączony do zacisku 1 listwy J2, natomiast przewód - tzw. zerowy do zacisku 2 J2. Zmontowany poprawnie ze sprawdzonych elementów regulator nie powinien sprawiać kłopotów przy uruchamianiu i działać poprawnie od razu. Jeżeli posiadamy lakier elektroizolacyjny (np. PLASTIK w aerozolu) możemy polakierować nim obwód drukowany od strony druku po zmontowaniu całości.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 100W
R2 - 68k
R4 - 68k
R7 - 68k
R3 - drabinka 6X22k
R5 - 240k
R6 - 33k
R15 - 33k
R8 - 510k
R9 - 130k
R10 - 2M2
R11 - 100k
R12 - 1M5/0.25W
R13 - 100W/0.5W
R14 - 1k8/0.5W
R16 - 4M7/0.5W
R17 - 4M7/0.5W

Kondensatory:
C1 - 100μ/16
C2 - 2μ2/16
C3, C4 - 27pF
C5 - 220nF
C6 - 100nF
C7 - 220μF/16
C8 - 10nF
C9 - 220nF/400V
C10 - 68nF/400V
C11 - 68nF/400V

Układy scalone:
IC1 - SFH506-36kHz
IC2 - SAA3049 Philips
IC3 - 74HCT30
IC4 - SLB0587A Siemens
IC5 - LM79L05

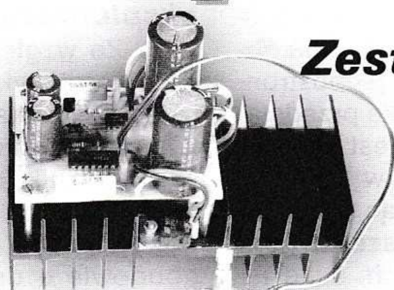
Półprzewodniki:
T1 - BC557
T2 - BC557
TY1 - BT136/600
D1 - BAVP21
D3 - BAVP21
D2 - 1N4002
D4 - BZX85/9V1

Inne:
Q1 - Kwarc 4.00Mhz
J1 - Jumper 3 PIN
J2 - Listwa 4 zaciski
L1 - Dławik 100μH

Większość producentów układów scalonych dąży do miniaturyzacji i ograniczania elementów zewnętrznych, jakie są potrzebne do prawidłowej pracy układu. Jednym z takich rozwiązań jest układ opracowany przez firmę Philips. Układ TDA7050T, bo o nim tu mowa, jest stereofonicznym wzmacniaczem słuchawkowym wykonanym w obudowie SMD. Układ może pracować jako wzmacniacz dwukanałowy (stereofoniczny) lub jako układ mono o zwiększonej mocy wyjściowej. Układy aplikacyjne są przedstawione na rys.1 i rys.2. Jak widać na schemacie z rys. 1 do poprawnej pracy układu wymagane są trzy elementy zewnętrzne. Są to dwa kondensatory C1 i C2 (47μF) oraz jeden podwójny potencjometr o wartości 2 x 22k. Zadaniem kondensatorów jest oddzielenie składowej stałej od słuchawek, natomiast potencjometrem regulujemy wzmocnienie. Jeszcze bardziej oszczędnym układem jest przedstawiony na rys 2. Dwa wzmacniacze zostały połączone w jeden układ mostkowy. Rozwiązanie takie ma na celu zwiększenie mocy wyjściowej wzmacniacza. W układzie tym do poprawnej pracy wymagany jest tylko jeden potencjometr o wartości 22k. Podstawowe dane techniczne wzmacniacza zostały przedstawione w tabeli 1. Natomiast parametry pracy można zobaczyć na wykresach.

Parametr	TYP.	Jedn
Napięcie zasilania	1,6 - 6	V
Pobór prądu	3,2	mA
Układ mostkowy z rys. 2		
Moc wyjściowa zas. 3V	140	mW
Moc wyjściowa zas. 4,5V RL 64Ω	150	mW
Impedancja wejściowa	1	MΩ
Prąd wejściowy	40	nA
Układ stereo rys. 1		
Moc wyjściowa zas. 3V	35	mW
Moc wyjściowa zas. 4,5V	75	mW
Impedancja wejściowa	2	MΩ
Prąd wejściowy	20	nA
Separacja kanałów	40	dB

Zasilacz napięć symetrycznych



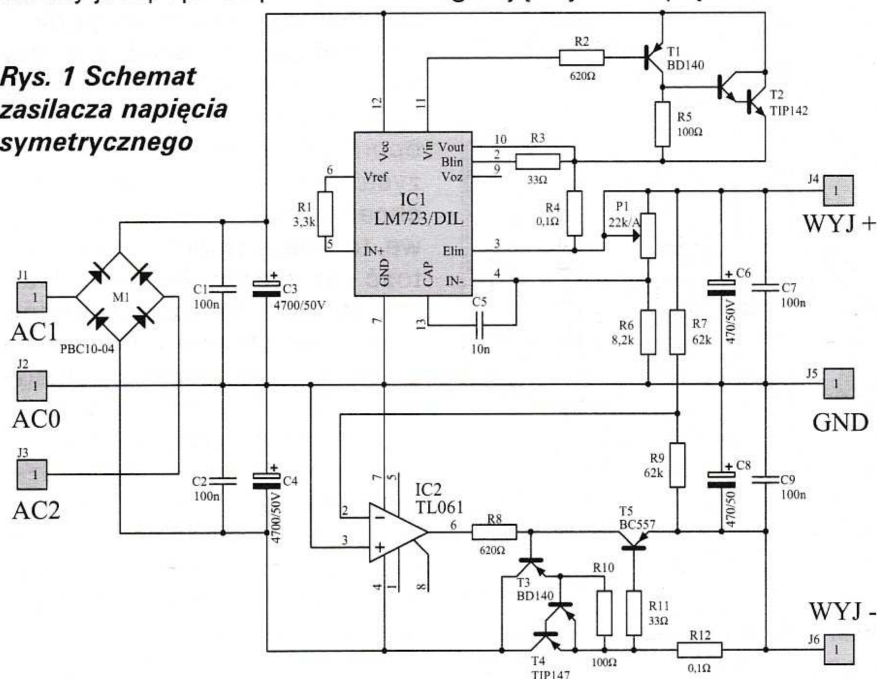
Zestaw 112-k

W pracowni każdego elektronika nie może zabraknąć zasilacza napięć symetrycznych niezbędnego przy uruchamianiu układów ze wzmacniaczami operacyjnymi czy wzmacniaczy mocy. Każdy z wyżej opisanych układów posiada docelowy zasilacz, lecz w czasie uruchamiania wygodne jest posiadanie zasilacza o regulowanym napięciu i zabezpieczeniu nadprądowym, które w razie błędów w montażu uchroni nas przed uszkodzeniem drogich wzmacniaczy mocy.

Proponowany zasilacz dostarcza napięć symetrycznych w zakresie 7 . 25V przy prądzie obciążenia do 6A. Układ jest bardzo prosty, a poprzez zmianę wartości kilku elementów można go w łatwy sposób dostosować do swoich potrzeb.

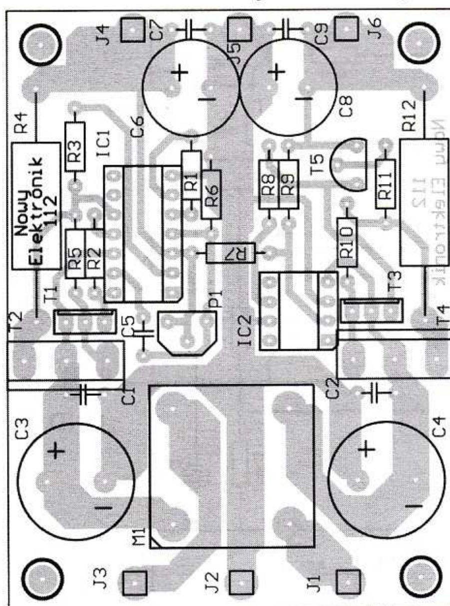
Budowa i działanie

Schemat ideowy zasilacza przedstawia rys.1. Napięcie symetryczne z transformatora sieciowego podane jest na zaciski J1, J3 i poprzez mostek prostowniczy na baterię kondensatorów C1-C4. Układ zasilacza składa się z dwóch gałęzi dodatnich i zawsze symetrycznej ujemnej. Zasilacz napięcia dodatniego zbudowano w oparciu o tani i wielokrotnie już opisywany układ LM723, który pracuje w podstawowej konfiguracji dla napięć wyjściowych większych od 7,14V. Wzmacniacz błędu sterowany jest poprzez podanie napięcia referencyjnego 7,14V na końcówkę IN+ oraz napięcia z dzielnika potencjometrycznego P1 podanego na końcówkę IN-. Ze względu na znaczny prąd wyjściowy 5A układ stabilizatora został wyposażony we wzmacniacz prądowy, który tworzą tranzystory T1, T2. Rolę czujnika prądowego pełni rezystor R4 włączony pomiędzy B-E (złącze baza emiter) - ogranicznik prądowy IC1. Spadek napięcia 0,6V na rezystorze R4 jest punktem, w którym stabilizator przechodzi ze stabilizacji napięcia do stabilizacji prądu wyjściowego, przy spełnieniu warunku, że Iwyj+=0,6/R4. Stabilizator napięcia ujemnego tworzy wzmacniacz operacyjny IC2 oraz wzmacniacz prądowy T3-T4. Wejście nieodwracające podłączone jest do potencjału masy, a wejście odwracające sterowane jest z dzielnika R7, R9 włączonego pomiędzy napięcia wyjściowe dodatnie i ujemne. Zadaniem wzmacniacza IC2 jest takie sterowanie wzmacniaczem prądowym T3, T4, aby napięcie z dzielnika R7,R9 było równe 0V. Ponieważ R7=R9, to napięcie z dzielnika będzie równe 0V, w przypadku, gdy napięcie wyjściowe ujemne będzie posiadało identyczną wartość, co dodatnie. Tak więc w prosty sposób regulując tylko napięcie dodatnie



Rys. 1 Schemat zasilacza napięcia symetrycznego

potencjometrem P1 otrzymamy symetryczną zmianę napięcia ujemnego. Rolę ogranicznika prądowego zasilacza ujemnego stanowi rezystor R12. Przy spadku napięcia 0,6V nastąpi wysterowanie tranzystora T5 i przejęcie przez niego prądu bazy tranzystora T3, co w konsekwencji doprowadzi do redukcji prądu określonego zależnością Jwyj=0,6/R12. Zasilacz przystosowany jest do współpracy z transformatorem, którego napięcie wyjściowe wynosi 2x25V. Ograniczenie to wynika z maksymalnego napięcia zasilania układów IC1, IC2. Podanie wyższego napięcia doprowadzi do uszkodzenia IC1, IC2. Układ przystosowany jest dla prądów wyjściowych 6A, jednak w prosty sposób można przystosować układ do dowolnego prądu np. 10A pod warunkiem, że zapewnimy odpowiednie chłodzenie tranzystorów mocy i mostka prostowniczego. Przed podjęciem decyzji o zwiększeniu prądu wyjściowego należy uwzględnić moc wydzielającą się w tranzystorach mocy, co jest związane z zastosowaniem większego radiatora lub chłodzenia wymuszonego wentylatorem. Dla zobrazowania problemu wystarczy podać, że w przypadku napięcia wyjściowego 2x18V i prądzie 5A moc wydzielana w tranzystorach wynosi ok. 2x60W.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Tabela 1

Wartość R4, R12	Wartość prądu	Uwagi
0,2om/3W	3A	M1 nie wymaga radiatora
0,1om/5W	6A	M1 montowany poza obwodem drukowanym na radiatorze z tranzystorami
0,06om/10W (0,12om+0,12om równolegle)	10A	JakoT2,T4 należy zastosować tranzystory o większym prądzie dopuszczalnym (np. 20A) lub podwójne z rezystorami wyrównawczymi w emiterach, radiator wymaga chłodzenia wentylatorem

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na obwodzie drukowanym jednostronnym, którego mozaikę przedstawia rys. 2. Montaż jest prosty i należy wykonać go w tradycyjny sposób, montując najpierw elementy najmniejsze, a kończąc na największych. Jako P1 wskazane byłoby zastosowanie potencjometru wieloobrotowego, jednak ze względu na znaczny koszt tańszym rozwiązaniem jest wykorzystanie dwóch potencjometrów połączonych szeregowo. Jeden będzie pełnił rolę regulatora zgrubnego, a drugi precyzera. Układ prostowniczy M1 przed wlutowaniem należy zaopatrzyć w mały radiator w kształcie litery U. Tranzystory T2, T4 montowane są poza obwodem drukowanym na radiatorze. Ze względu na znaczne prądy, połączenia należy wykonać przewodem o przekroju min. 1,5mm2. Ponieważ na kolektorach tranzystorów T2,T4 panują różne potencjały, należy je przykręcić z zastosowaniem podkładek izolujących. Montaż należy wykonać z zastosowaniem pasty silikonowej, która zmniejszy oporność cieplną pomiędzy tranzystorami, a radiatorem. Jeżeli chcemy zmienić prądy wyjściowe, to należy zmodyfikować wartość rezystorów R4, R12. Wartość R4, R12 dla różnych prądów przedstawia tabela 1. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga regulacji, a uruchomienie polega jedynie na sprawdzeniu poprawności działania. Sprawdzenie działania regulatora napięcia jest proste i polega na pomiarze wartości bezwzględnych napięć wyjściowych. W razie stwierdzenia asymetrii należy skorygować wartość rezystora R7 lub R9. Sprawdzenie ograniczników prądowych przeprowadzimy poprzez pomiar prądu zwarcia na wyjściu zasilaczy. Pomiaru należy dokonać w jak najkrótszym czasie, gdyż w przypadku zwarcia w tranzystorach wydziela się bardzo duża moc.

Montaż zasilacza i eksploatacja

Ze względu na prostotę i niski koszt wykonania zasilacza układ nie został wyposażony w zabezpieczenie termiczne, ani we wskaźniki napięcia i prądu wyjściowego. Układ zasilacza powinien być zamontowany w obudowie o dobrej wentylacji, można przewidzieć zastosowanie wentylatora sterowanego prostym czujnikiem temperatury.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 3,3k
R2 - 620
R8 - 620
R3 - 33
R11 - 33
R4 - 0,1/5W
R12 - 0,1/5W
R5 - 100
R10 - 100
R6 - 8,2k
R7 - 62k
R9 - 62k

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 4700μ/50V
C4 - 4700μ/50V
C5 - 10nF
C6 - 470μF/50V
C7 - 100nF
C8 - 470μF/50V
C9 - 100nF

Układy scalone:
IC1 - LM723 DIL
IC2 - TL061

Półprzewodniki:
T1 - BD140
T3 - BD140
T2 - TIP142 (patrz tabela 1)
T4 - TIP147 (patrz tabela 1)
T5 - BC557
M1 - MG10/50

Inne:
P1 - potencjometr 22k/A

Odbiornik DCF 77

Zestaw 089-k



W nr 5/99 został zaprezentowany emulator nadajnika DCF77. Teraz na prośbę czytelników przedstawiamy odbiornik sygnału DCF77. Układ powinien się przydać każdemu, kto nie lubi regulować czasu w zegarkach, oczywiście tylko stacjonarnych.

Odbiornik przewidziany jest jako źródło sygnału wzorcowego dla zegarów wykorzystujących atomowy wzorzec DCF. Proponowany układ może być także źródłem sygnałów wzorcowych dla programu komputerowego, który będzie synchronizował zegar systemowy na płycie głównej komputera PC.

Czym jest DCF

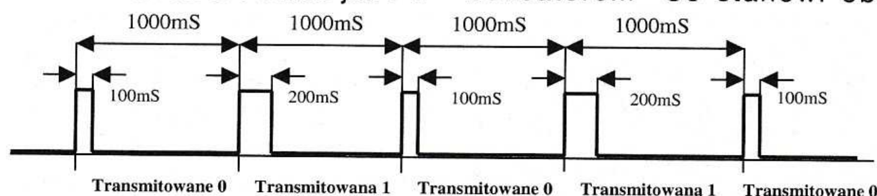
Od wielu lat do synchronizacji pracy zegarów wykorzystuje się atomowe wzorce częstotliwości. Jednym z nich jest cezowy wzorzec częstotliwości znajdujący się w Braunschweigu, który poprzez nadajnik radiowy DCF 77 zlokalizowany w miejscowości Mainflingen nadaje sygnały wykorzystywane do synchronizacji pracy zegarów, zapewniając dokładność ułamka sekundy na miliony lat. Ponieważ w Polsce jak i w Niemczech obowiązuje ten sam czas oraz zasięg tego nadajnika to ok. 2500km, możemy wykorzystywać ten sygnał do synchronizacji zegarów nawet w północnych terenach Polski. Informacja kodowana jest w 59 bitach. Składa się z informacji o: czasie-godzina, minuta; dacie-rok, miesiąc, dzień tygodnia. Dodatkowo wraz czasem i datą przesyłane są informacje o stanie nadajnika (typ anteny), zmianie czasu (letni-zimowy), zapowiedzi korekty czasu oraz bity parzystości minut, godzin, daty. Znaczenie poszczególnych bitów w ramce sygnału DCF przedstawia tabela 1.

Budowa i działanie

Schemat blokowy odbiornika przedstawia rys. 2. Obwód wejściowy składa się z cewki L1 nawiniętej na pręcie ferrytowym, która wraz z kondensatorem C5 stanowi obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości nadajnika DCF 77,5kHz. Sygnał z wyjścia wzmacniacza A1 podany jest na filtr pasmowy 77,5kHz. Zastosowanie jako filtru pasmowego rezonatora kwarcowego znakomicie podnosi selektywność odbiornika, jednak wprowadza znaczne tłumienie. Spadek wzmocnienia spowodowanywprowadzeniem filtru kwarcowego zrekompensowano wprowadzając drugi wzmacniacz A2. Wyjście wzmacniacza A2 obciążone jest demodulatorem AM i komparatorem napięcia. Dzięki objęciu wzmacniaczy A1 i A2 pętlą ARW układ posiada doskonałe parametry techniczne : pozwala z zadowalającą jakością odbierać sygnały o amplitudzie od 3μV do 40mV. Sygnał z wyjścia komparatora zawiera wszystkie niezbędne informacje do synchronizacji pracy zegarów wykorzystujących transmisję DCF. Schemat ideowy przedstawia rys. 3. Dzięki zastosowaniu specjalizowanego układu IC1 układ odbiornika jest niezwykle prosty i zawiera tylko kilkanaście elementów. Do zasilania układu IC1 zastosowano stabilizator IC2, który obniża napięcie 5V (Vcc) do 1,5V. Do wyjścia komparatora końcówka 7 dołączono układ z tranzystorem T1, który zwiększa amplitudę sygnału wyjściowego do poziomów TTL. Dołączenie tranzystora T1 wprowadza inwersje sygnału wyjściowego. Należy o tym pamiętać przy wykorzystaniu opisywanego układu, jako odbiornika sterującego pracą zegara DCF. Dioda D1 sygnalizuje poprawną pracę odbiornika.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys. 4. Montaż jest prosty i nie powinien stwarzać problemów. Nieco odmiennie jest montowany układ IC1. Ze względu

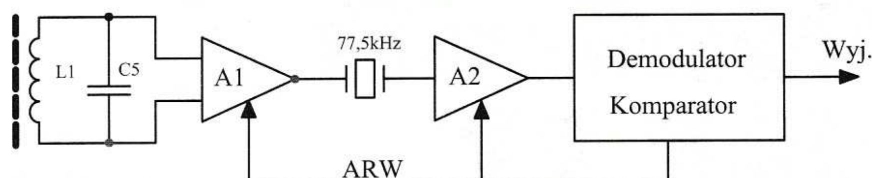


Przykład transmisji przez DCF77 bitów o wartości 0,1,0,1,0

Tabela 1

Impuls nr.	Znaczenie impulsu
0 - 14	Inicjacja transmisji wszystkie bity maja wartość "0"
15	Typ anteny "0" antena normalna "1" antena rezerwowa
16	Zmiana czasu "0" normalnie "1" na godzina przed zapowiadarą zmianą czasu
17 - 18	Typ czasu "01" czas zimowy, "10" czas letni
19	Korekta czasu "0" normalnie "1" zapowiedz o mającej nastąpić korekcie
20	Start transmisji czasu zawsze "1"
21 - 24	Jednostki minut w kodzie BCD 21 LSB 23 MSB
25 - 27	Dziesiątki minut w kodzie BCD 25 LSB 27 MSB
28	Bit parzystości kodu minut (bity 21-27) "0" przy parzystej liczbie jedynek
29 - 32	Jednostki godzin w kodzie BCD 29 LSB 32 MSB
33 - 34	Dziesiątki godzin w kodzie BCD 33 LSB 34 MSB
35	Bit parzystości kodu godzin (bity 29-34) "0" przy parzystej liczbie jedynek
36 - 39	Jednostki dnia miesiąca w kodzie DCD 36 LSB 39 MSB
40 - 41	Dziesiątki dnia miesiąca w kodzie BCD 40 LSB 41 MSB
42 - 44	Dzień tygodnia w kodzie BCD "100" poniedziałek "010" wtorek itp.
45 - 48	Jednostki miesiąca w kodzie BCD 45 LSB 48 MSB
49	Dziesiątki miesiąca w kodzie BCD
50 - 53	Jednostki roku w kodzie BCD 50 LSB 53 MSB
54 - 57	Dziesiątki roku w kodzie BCD 54 LSB 57 MSB
58	Bit parzystości kodu daty (bity 36-57) "0" przy parzystej liczbie jedynek
59	Bez impulsu

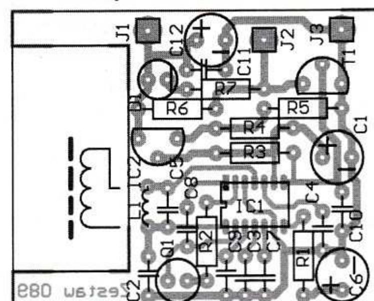
na znaczną cenę układu UE2125 układ odbiornika jest montowany w dwóch etapach. Najpierw montujemy wszystkie elementy bez układu IC1. Po sprawdzeniu poprawności działania zasilacza IC2 napię-



Rys. 2 Schemat blokowy układu UE2125

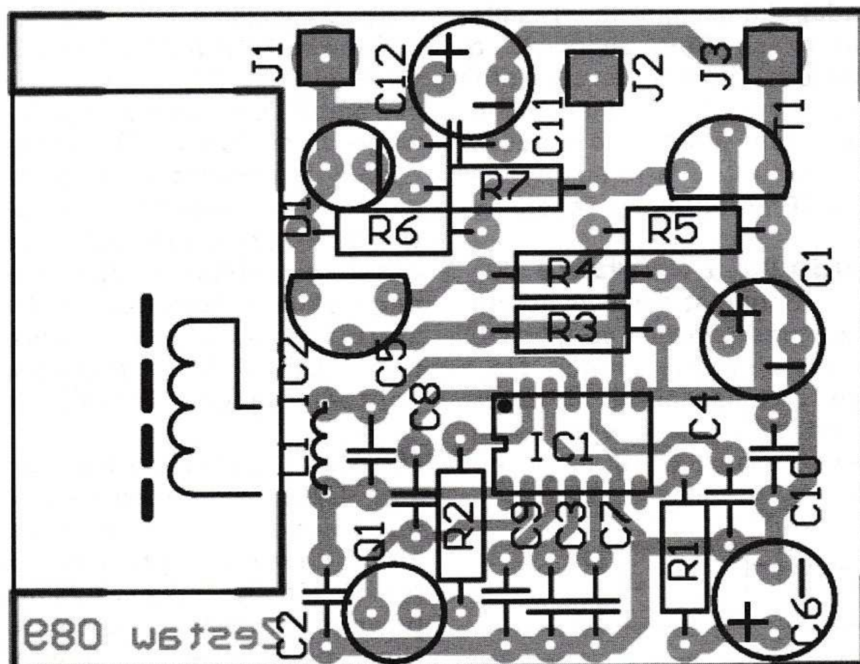
cie na jego wyjściu powinno wynosić 1,5V. Teraz możemy zamontować IC1. Układ IC1 UE2125 jest w obudowie SMD (do montażu powierzchniowego), montowany od strony ścieżek. Przed przylutowaniem układu IC1 należy pobielić punkty lutownicze przeznaczone pod układ IC1, następnie układ IC1 przy użyciu odrobiny szybkowiążącego kleju przyklejamy do powierzchni obwodu drukowanego tak, aby wyprowadzenia dokładnie pokrywały się z polami lutowniczymi i przylegały do nich. Tak przymocowany układ należy przylutować wykorzystując cienki tinol. oraz lutownicę o odpowiednio wyprofilowanym grocie. Cewkę obwodu wejściowego wykonamy we własnym zakresie wykorzystując jako rdzeń odcinek pręta ferrytowego o średnicy 10 mm i długości ok. 30mm. Na rdzeniu nawijamy dwa zwoje np. z paska papieru o szerokości ok. 10 mm. Na tak wykonanym karkasie nawijamy uzwojenie cewki L1 ok. 115 zwoi przewodem DNE 0,1 - 0,15 mm.

Po nawinięciu cewkę zabezpieczamy klejem tak, aby się nie rozwijała. Karkas z cewką



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

należy wykonać tak, by można było nim swobodnie przesuwać wzdłuż rdzenia. Rdzeń ferrytowy wraz z wykonaną cewką należy wkleić w wykonane wycięcie w obwodzie drukowanym przy pomocy kleju np. "na gorąco". Uruchomienie polega jedynie na sprawdzeniu poprawności działania, objawiające się poprzez regularne zapalanie diody D1. W razie problemów z czułością należy skorygować położenie cewki na rdzeniu. Na zakończenie strojenia należy unieruchomić cewkę na rdzeniu.



Rys. 3 Schemat odbiornika DCF77

Montaż i eksploatacja

Sygnał DCF77 nadawany jest na bardzo niskiej częstotliwości 77,5kHz. Przy tej częstotliwości fala radiowa rozchodzi się przy ziemi, ale jest podatna na zakłócenia zależne bardzo od sytuacji pogodowej i pory dnia. Czynnikami, które zwiększają zakłócenia są: zachód i wschód słońca, obecność pracujących urządzeń elektronicznych (monitory, komputery, telewizory, silniki itd). Istotna jest orientacja względem nadajnika i odległość odbiornika od urzą-

dzeń elektronicznych min. 2m (odbiornik należy zaopatrzyć w kabel min. 2m). Właściwy sygnał otrzymamy poprzez obracanie odbiornika wokół jego osi. Antena ferrytowa powinna być ustawiona w płaszczyźnie poziomej. Może się zdarzyć, że nie będziemy mogli znaleźć optymalnego miejsca dla odbiornika, jednak w czasie nocy, gdy poziom zakłóceń się zmniejszy, odbiornik będzie działał poprawnie i to wystarczy do synchronizacji zegara DCF. Właściwy kierunek rozpoznamy po regularnym gaśnięciu diody LED. Powinna ona gasnąć co 1 sek. na czas ok. 0.1 do 0.2 sekundy w zależności od wartości odebranego bitu.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 680
R2 - 330k
R3 - 22k
R4 - 470
R5 - 100
R6 - 4,7k
R7 - 1k

Kondensatory:
C1 - 47µF/6,3V
C2 - 47nF
C3 - 150nF
C4 - 100pF
C5 - 5,6nF
C6 - 100µF/6,3V
C7 - 22nF
C8 - 2,2pF
C9 - 47nF
C10 - 4,7nF
C11 - 100nF
C12 - 47µF/16V

Układy scalone:
IC1 - UE2125 (SMD)
IC2 - LM317

Tranzystory:
T1 - BC547
T2 - BC547
D1 - dowolna LED

Inne:
Q1 - rezonator 77,5kHz
L1 - patrz opis

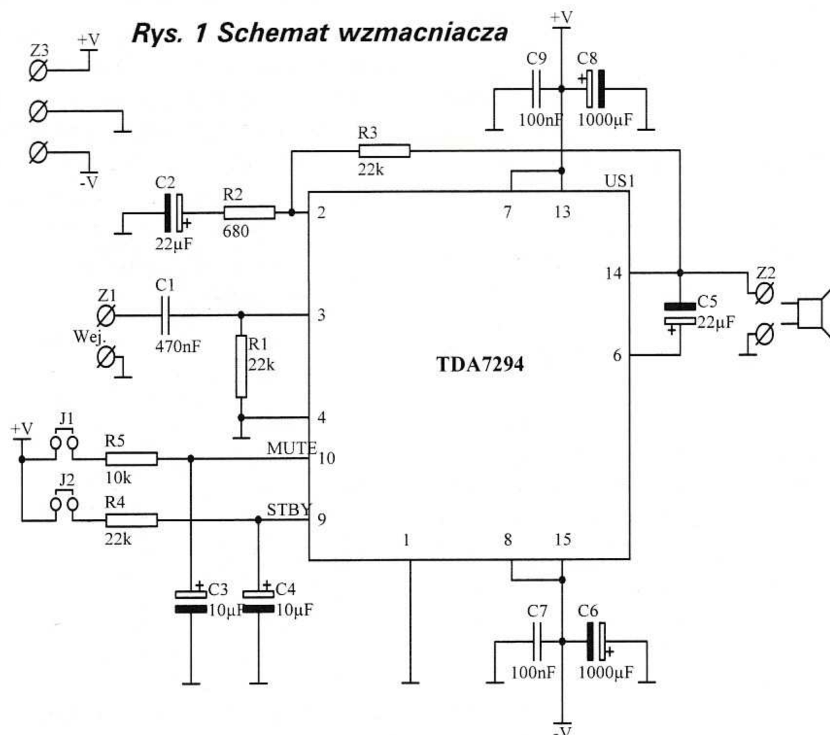
Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi

Zestaw 070-K

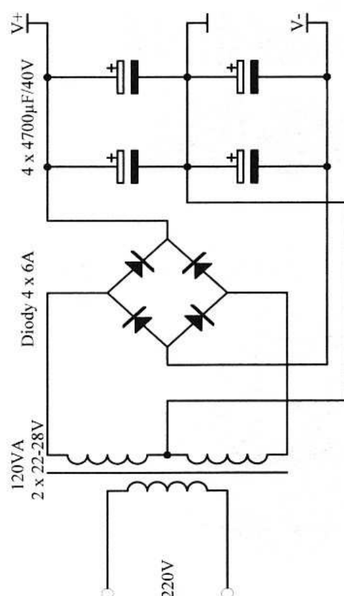


Dobry wzmacniacz mocy jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy Hi-Fi.

Końcówka mocy została zrealizowana na scalonym układzie firmy SGS-THOMSON TDA7294. Układ został wykonany w technologii DMOS. Przeznaczeniem układu jest sprzęt audio Hi-Fi domowego użytku. Konstruktorzy z firmy SGS-THOMSON postawili sobie za cel opracowanie układu dużej mocy (100W moc muzyczna) z minimalną liczbą elementów zewnętrznych i wszystkimi podstawowymi zabezpieczeniami, które powinien posiadać wzmacniacz dobrej klasy. Patrząc na schemat z rys.1 odnosi się wrażenie, że założenie zostało zre-



Rys. 1 Schemat wzmacniacza



wzmacniacza

alizowane. TDA7294 jest klasycznym wzmacniaczem mocy pracującym w klasie AB i posiadającym liczne zabezpieczenia. W zasadzie schemat nie wymaga opisu poza jednym wyjątkiem. Jest nim rezystor R3. Zadaniem jego jest określenie wzmocnienia napięciowego, jakim będzie charakteryzował się wzmacniacz. W naszym przypadku wzmocnienie napięciowe wynosi 30dB. Dla tych, co lubią eksperymentować, proponuję spróbować zwiększyć wartość rezystora R3.

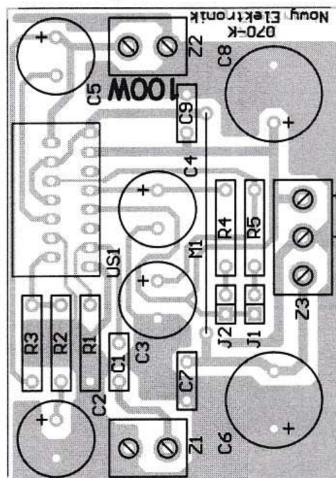
Montaż

Montaż układu jest banalnie prosty. Przed obsadzeniem elementów należy wykonać jeden mostek M1. Następnie należy obsadzić wszystkie rezystory. Po przylutowaniu rezystorów możemy zająć się kondensatorami. Podczas obsadzania kondensatorów elektrolitycznych (C2, C3, C4, C6, C8) należy zwrócić uwagę na ich prawidłowe włożenie. Zamiana biegunów może doprowadzić do ich uszkodzenia, a w konsekwencji do zniszczenia całej końcówki mocy. Po przylutowaniu kondensatorów pozostało nam jeszcze wlutowanie dwóch zworek J1 i J2 (można je zastąpić przełącznikami). Zadaniem J1 i J2 jest włączenie lub wyłączenie układu

Tabela 1 Podstawowe parametry układu TDA7294 produkcji SGS-THOMSON

Parametry	*Warunki pomiaru*	*Min.*	*Typ.*	*Max.*	*Jed.*
Napięcie zasilania		+/-10		+/-40	V
Prąd spoczynkowy		20	30	60	mA
Moc wyjściowa					
(ciągła)	VS=+/-35V, RL=8Ω 60		70		W
	VS=+/-31V, RL=6Ω 60		70		W
	VS=+/-27V, RL=4Ω 60		70		W
Moc wyjściowa					
(muzyczna)	VS=+/-38V, RL=8Ω		100		W
	VS=+/-33V, RL=6Ω		100		W
	VS=+/-29V, RL=4Ω		100		W
Zniekształcenia	P_0=5W		0.005		%
	f=1kHz				
	P_0=0,1do 50W				
	f=20Hz do 20kHz			0.1	%
Pasmo przenoszenia	P_0=1W	20Hz do 20kHz			
Rezystancja wej.			100		k
Temperatura złącza			145		^{0}C

MUTE i STBY. Przed wlutowaniem układu scalonego TDA7294 należy sprawdzić, czy wszystkie elementy są na swoich miejscach i czy przypadkiem nie powstały gdzieś zwarcia podczas lutowania. Gdy wszystko jest w porządku możemy zacząć wlutowywać TDA7294. Podczas lutowania należy zwrócić uwagę, aby zbytnio go nie przegrzewać. Po zmontowaniu całej płytki jeszcze raz wszystko dokładnie sprawdzamy. Jeżeli stwierdzimy, że wszystko jest w porządku, to pozostało nam jeszcze przymocowanie układu do radiatora. Radiator powinien być na tyle duży, aby zapewnić odpowiednie chłodzenie US1 podczas pracy z pełną mocą. W modelowym układzie zastosowano radiator żeberkowy o wymiarach: wysokość -10 cm, długość -15 cm, głębokość - 4 cm.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Uruchomienie

Uruchomienie układu rozpoczynamy od podłączenia małego (2-5W) głośnika na wyjście układu. Następnie do zacisków zasilania przykładamy napięcie od +/-27V do +/-38V. Dla bezpieczeństwa uruchamianego układu w obwód plusa i obwód minusa możemy włączyć po jednej żarówce o mocy 15W. Potem do wejścia układu dotykamy palcem. W głośniku powinno pojawić się charakterystyczne burczenie. Teraz możemy odłączyć żarówki, a do wyjścia podłączyć głośnik o odpowiedniej mocy. Układ jest gotów do pracy.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 22k
R2 - 680
R3 - 22k
R4 - 22k
R5 - 10k

Kondensatory:
C1 - 470nF
C2 - 22µF/50V
C3 - 10µF/50V
C4 - 10µF/50V
C5 - 22µF/50V
C6 - 1000µF/50V
C7 - 100nF
C8 - 1000µF/50V
C9 - 100nF

Układy scalone:
US1 - TDA7294

Inne:
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
Z3 - ARK3
J1 - PLS-2 x2szt.
Mini-jumper - MJ-6B x 2szt
Płytka - 070-K(64mm x 44mm)

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

....
Nazwisko

....
Imię

....
ul. nr domu/mieszkania

....
kod pocztowy, miejscowość

....
nr telefonu (i kierunkowy)

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,55zł

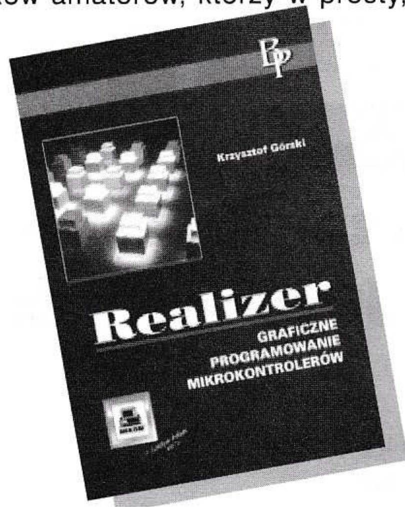
- ☐ 439-k
- ☐ 440-k
- ☐ 441-k
- ☐ 442-k
- ☐ 443-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k

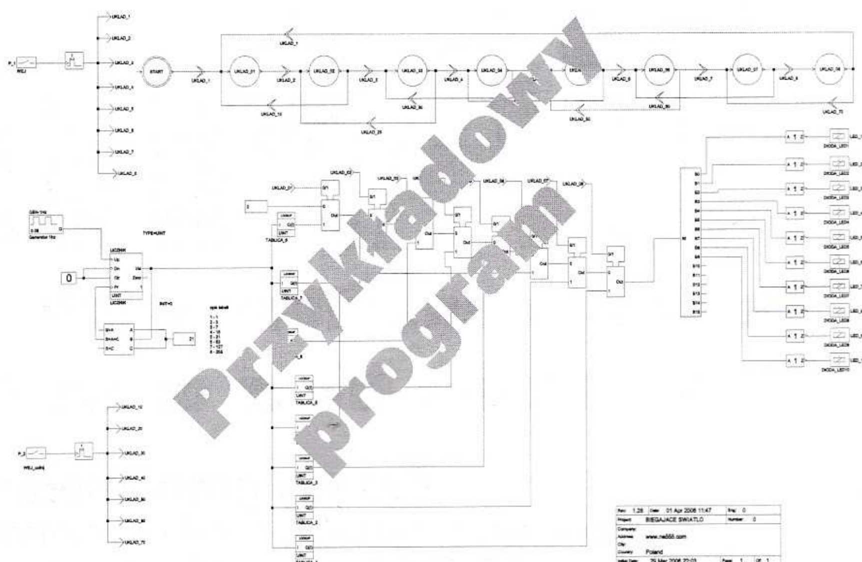
Okres realizacji darmowych płytek do 60 dni

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

REALIZER
Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,





bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.
Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mikrokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.
Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!
Książka oprócz podstawowych wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu.
Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor ksiażki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.55 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; **B**-nazwa; **C**-nr Nowego Elektronika; **D**-cena detaliczna; **E**-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	5,00	4,00
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanłowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka talafoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00

104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	8,00	6,40
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	10,00	8,00
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	8,00	6,40
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	10,00	8,00
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	6,00	4,80
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	8,00	6,40
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80

180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	8,00	6,40
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	12,00	9,60
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	15,00	12,00
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	4,00	2,40
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	6,00	4,80
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	6,00	4,80
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00

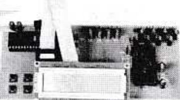
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	7,00	5,60
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	25,00	20,00
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	8,00	6,40
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20

511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{wej} 8V-240V U_{wyj} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	10,00	8,00
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	6,00	6,00
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	4,00	3,20
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	8,00	6,40
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/02	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/02	6,00	4,80
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/02	6,00	4,80
442-k	M16 starter kit	2/02	7,00	5,60
443-k	ATTINY26 starter kit	2/02	7,00	5,60

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

135-K

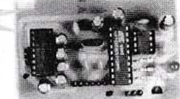


Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K



Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

142-K

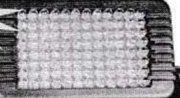


Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K

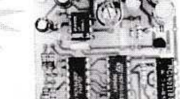


Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł

144-K

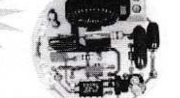


Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

145-K



Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa sie poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K

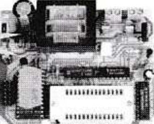


Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zl

148-K

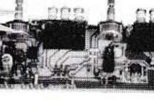


Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K



Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

CENA: 79,00zł

151-K

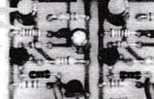


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K

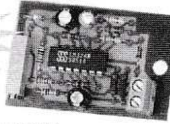


Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załącznia i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Własnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K

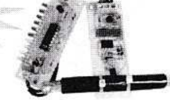


Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jedynym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

CENA: 68,00zł

163-K



Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K



Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K



Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K



Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

174-K

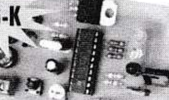


Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K

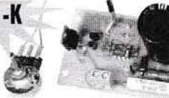


Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K



Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

182-K

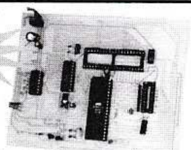


Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami , małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

CENA: 75,00zł

184-K

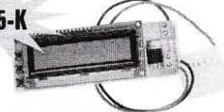


Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

CENA:88,00zł

185-K

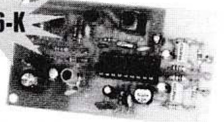


AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

BRAK

186-K



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

CENA: 49.00zł

190-K

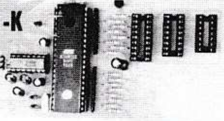


Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji , który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł

191-K



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączaniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

CENA: 52,00zł

197-K



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

CENA: 44,00zł

198-K



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LP, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

CENA: 95,00zł

199-K



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczania przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: 239,00zł (zmontowany i uruchomiony)

201-K



Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

CENA:79,00zł

204-K



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

CENA: 59,00zł

209-K

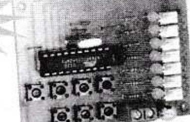


Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł

212-K



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

CENA: 49,00zł

213-K



Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

CENA: 21,00zł

214-K

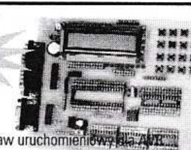


Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł

300-K

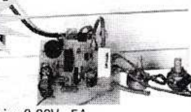


Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

CENA: 79,00zł

301-K



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napiącia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

CENA:59,00zł

303-K

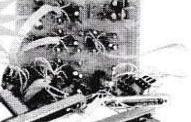


Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

CENA: 22,00zł

305-K

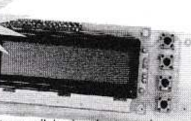


3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł

307-K



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

CENA:99,00zł

308-K

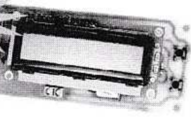


Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk -to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów- koncertu na wolnym powietrzu.

CENA:49,00zł

309-K

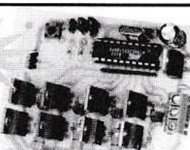


Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

CENA: 89,00zł

310-K



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego- proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RE232 +5V.

CENA: 61,00zł

312-K



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

CENA: 31,00zł

313-K

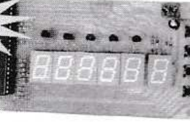


Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K ,070-K ,015-K ,107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami ukad może współpracować z dowolnym zestawem audio.

CENA: 107,00zł

315-K

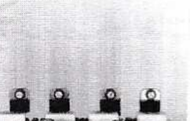


Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczenie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

CENA:68,00zł

316-K

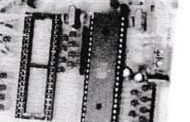


Wzmacniacz mocy HiFi 2

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω . W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 89,00zł

317-K

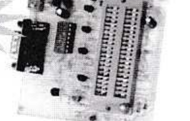


Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52.Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

CENA: 39,00zł

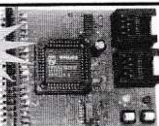
318-K



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM.Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XK1011 ,CXK10xx, PDG011, TC89101, P87LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

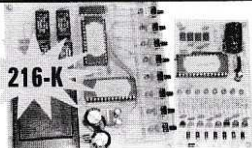
CENA: 139,00zł



Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

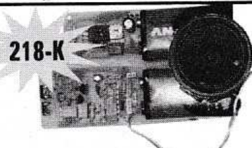
CENA: 149,00zł



Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

CENA:116,00zł



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania , sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

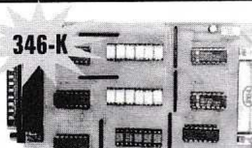
CENA: 29,00zł



Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany mienik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

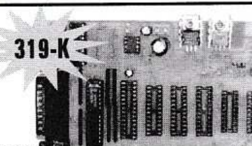
CENA: 70,00zł



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) nieodzownym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

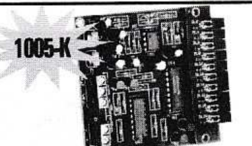
CENA: 58,00zł



Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka- , kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8 , 20V8 , 22V10 , 22xx10 , 6001 , 6002 , 26CV12.

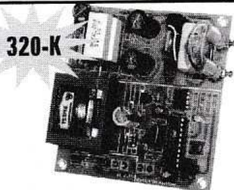
CENA: 59,00zł



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym.. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

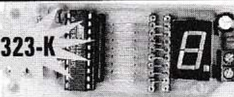
CENA: 49,00zł



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

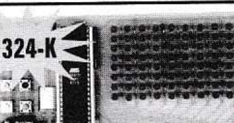
CENA: 69,00zł



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplekserowej.

CENA: 29,00zł



Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

CENA: 59,00zł



Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

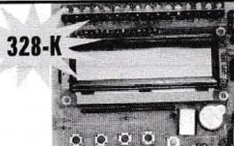
CENA: 38,00zł



Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowny programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważanej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

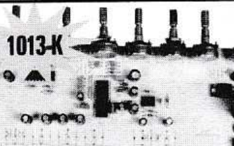
CENA: 39,00zł



8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

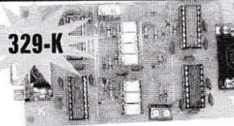
CENA: 95,00zł



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych ,a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

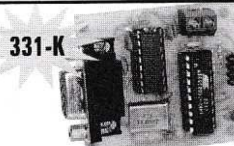
CENA: 104,00zł



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powższe złącze.

CENA:88,00zł



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

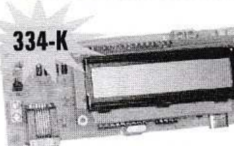
CENA: 33,00zł



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

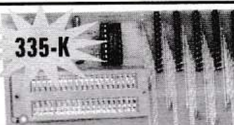
CENA: 65,00zł



Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem ze posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

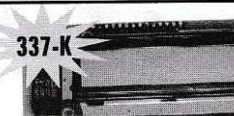
CENA: 98,00zł



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000μF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

CENA: 71,00zł



Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

CENA: 39,00zł



Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

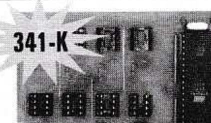
CENA: 93,00zł



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

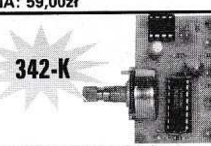
CENA: 45,00zł



Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

CENA: 59,00zł



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż , uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

CENA: 39,00zł



Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

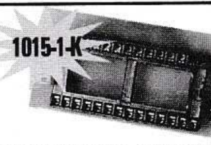
CENA: 35,00zł



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

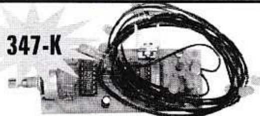
CENA: 95,00zł



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

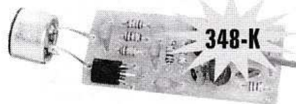
CENA: 9,00zł



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

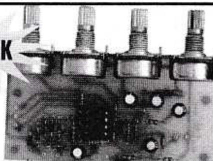
CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

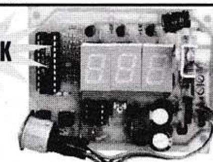
CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

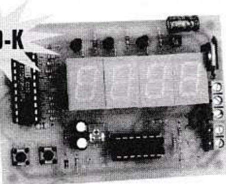
CENA: 38,00zł



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

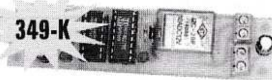
CENA: 65,00zł



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

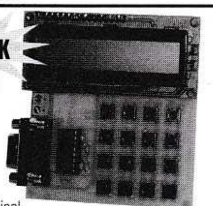
CENA: 54,00zł



Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

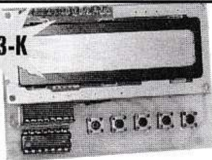
CENA: 19,00zł



Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

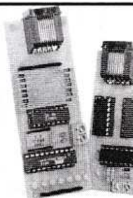
CENA: 95,00zł



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

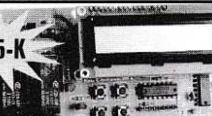
CENA: 74,00zł



Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

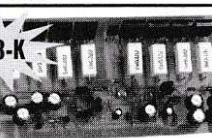
CENA: 49,00zł



Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, ,koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

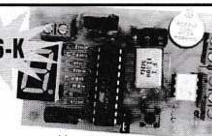
CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

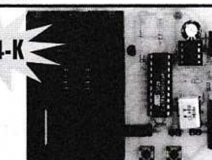
CENA:149zł



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

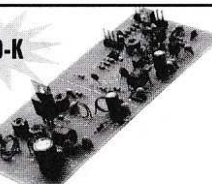
CENA: 39,00zł



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

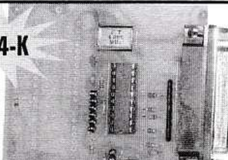
CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadjnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parmetry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

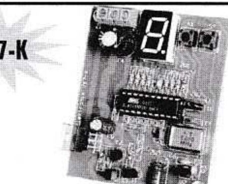
CENA: 82,00zł



Rozwojowy programator ATMEL

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51 , AT89S52 , AT89S53 , AT89S8252, AT90S1200 , AT89S2313 , AT89S4433 , AT89S8515 , ATmega8 , ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

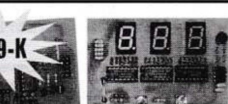
CENA: 35,00zł



Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

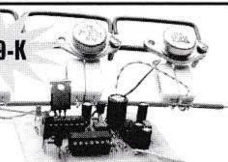
CENA: 59,00zł



Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł



Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł



LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ' a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł



Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

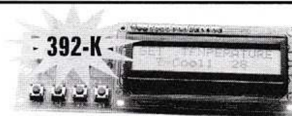
CENA: 19,00zł



Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

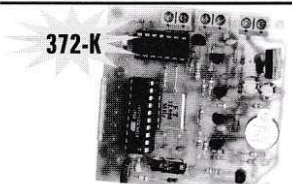
CENA: 87,00zł



Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

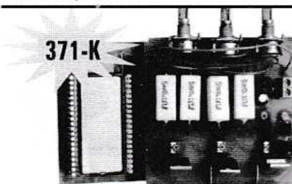
CENA: 79,00zł



Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.

CENA: 47,00zł



200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowny układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł



Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł



Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

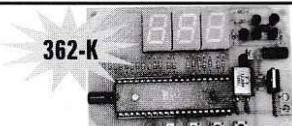
CENA: 29,00zł



Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999µs z dokładnością do1µs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

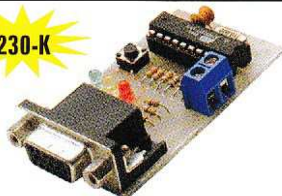
CENA: 95,00zł



Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem +12V.

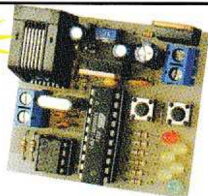
CENA: 50,00zł



Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x766

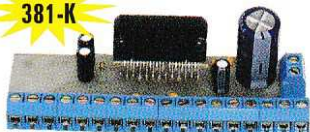
CENA:36,00zł



Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, SLxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

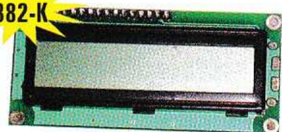
CENA: 59,00zł



Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł



Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, UdBu, P, PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

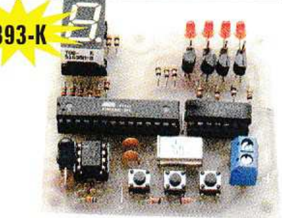
CENA: 78,00zł



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności miedzy wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł



Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

CENA:71,00zł



Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

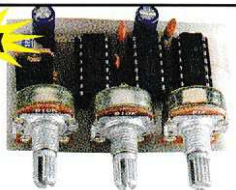
CENA: 99,00zł



Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.

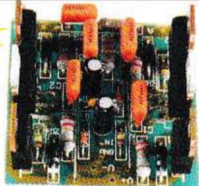
CENA:68,00zł



Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

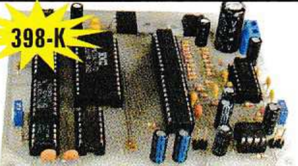
CENA:33,00zł



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

CENA:65,00zł



Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł



Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.

CENA: 94,00zł



PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

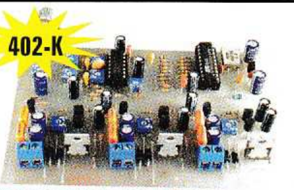
CENA: 59,00zł



Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

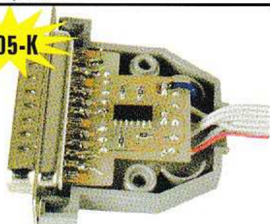
CENA: 29,00zł



Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

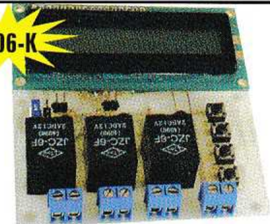
CENA: 98,00zł



Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

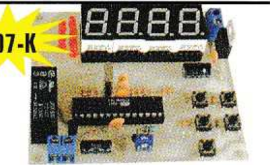
CENA: 29,00zł



Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

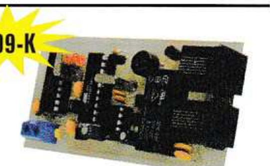
CENA: 89,00zł



Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł



Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

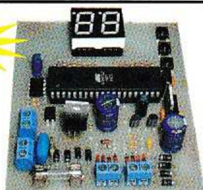
CENA: 49,00zł



Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

CENA: 89,00zł



Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.

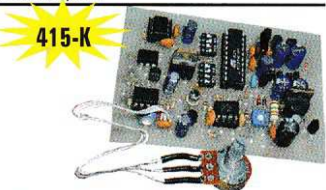
CENA: 55,00zł



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 59,00zł



Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

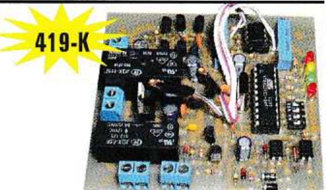
CENA: 69,00zł



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł



Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.

CENA: 69,00zł



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

CENA: 45,00zł



Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2 , tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Komorowicka 36, tel.033 8164663; **Bydgoszcz** – ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; ELTRONIX, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel.032 2815733; ELEKTRONIK, pl.Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczyńskiego 1, tel.032 2478610 ; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** – VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul.Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** – ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** - P.H. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul.11-Listopada 79, tel. 032 4716139; ELEKTRONIKA, ul. 11-go Listopada 77b, tel.032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul.Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel.032 2514020; NIKOMP, ul.3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; KONTAKT, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; VOLTRONIK, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul.Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; WiB TRONIC, ul.Wspólna 10, tel. 041 3446140; PHU TELKAS, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul.Sąsiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul.Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul.Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** – TECHNOTOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SERVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633316; **Piotrków Tryb.** - FPHU PALLAD, ul.Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul.Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ZHUP, ul.Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul.Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; P.H.U.AZEL, ul.Rejtana 10A; RUTRONIC, ul.Ks.Jałowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** – ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETATRONIC, ul.Krasińskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** – UNIPOL, ul. Kozacka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa** - INDEL, Wolumen 53 paw.47,tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul.Dworcowa 28, tel. 071 3429443; ROBOTRONIK, ul.Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul.Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul.Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** – TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

Kupon 2/07

509-K
Wykrywacz kłamstw
Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł

511-K
Miernik tętna
Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł

514-K
Nadajnik telefoniczny
Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

516-K
Skuteczny straszak na psy
Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł

238-K
STOP - ZŁODZIEJU
Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C65 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł

239-K
Wieczny stroboskop
Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA:36,00zł

436-K
MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego
Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

439-K
Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów
Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł

442-K
AT MEGA16 starter kit
Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

CENA: 36,00zł

529-K
Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR
Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

527-K
Biegające światło samochodowe
Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł

236-K
"Przyspieszacz" wytrawianych płytek
Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" skraca czas wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

CENA: 31:00zł

427-K
Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną
Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

240-K
Zasilacz do wzmacniaczy mocy
Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/- 50V dla końcówek mocy oraz +/- 20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dowolne.

CENA:39,00zł

433-K
AVR - JTAG Programator, debugger
Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K
Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami
Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99.. +99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

CENA: 65,00zł

440-K
Tester wzmacniaczy operacyjnych
Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzanie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł

422-K
Przełącznik sensorowy
Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł

426-K
Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.
Programowany generator umożliwia uzyskanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

428-K
Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO
Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezalażne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściem a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie szumy i zniekształcenia oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

431-K
Ładowarka akumulatorów 12V
Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V i wyższym, prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

CENA: 44,00zł

434-K
ARM - JTAG Programator
Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA:19,00

531-K
Programator ST7lite
Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym.

CENA:69,00zł

241-K
Nagrzewnica indukcyjna
Umożliwia rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł

443-K
AT TINY26 starter kit
Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

